

11271



224651/

2179

R V D I M E N T A

Mathematica.

Hæc in duos digeruntur libros, quorum pri-
OR GEOMETRIAE TRADIT PRIN-
cipia seu prima elementa, unà cum rerum & uariarum figurarū dimensio-
nibus. Posterior uerò omnigenum Horologiorum docet deli-
neationes, autore Sebastiano Munstero.

SCHLES.
VATERLANDISCHE
GESELLSCH.



B A S I L E A E.

Johannis Ephraim Scheibel Prat. 1777.

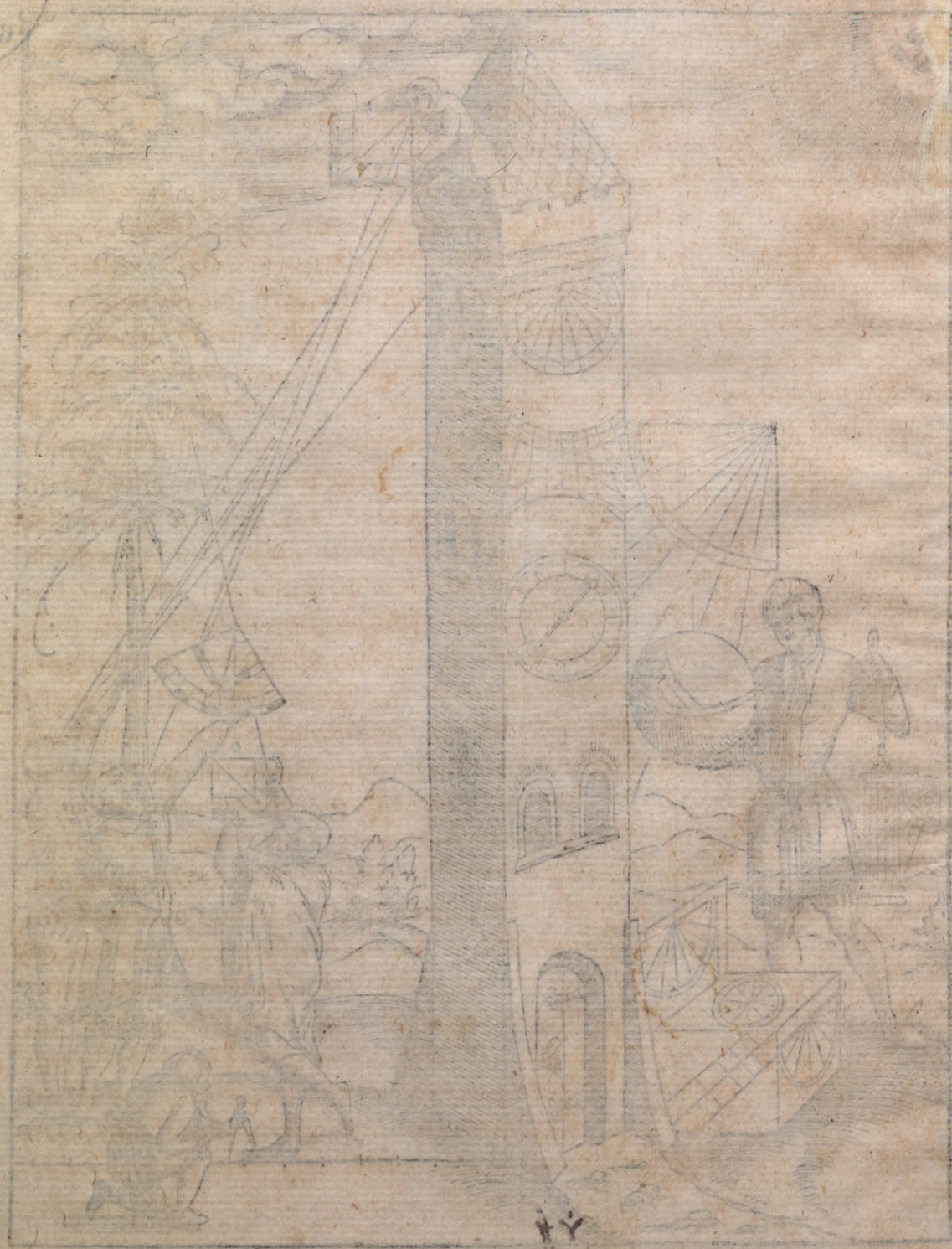
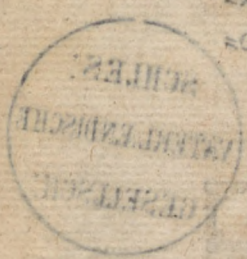
R V D I M E N T A



224651/159423

Mathematica

Hæc in duos digeruntur libros, quorum pri-
OR GEOMETRIÆ TRADIT PRIN-
cipis seu prima elementa, una cum terminis & variis figurarum dimensionibus. Posterior vero omnigenum Horologiorum doctrinæ
rationes, auctore Sebastiano Münstero.



B A S I L E A E

EXIMIO VIRO, SINGULARIQUÉ prudentia, industria ac ingenio e-

MINENTI, DOMINO IOHANNI DERN-

SCHVAMMO CEPVSIENSI SEV NOVISOLIENSI, AMICO,

Sebast. Munsterus S. D.



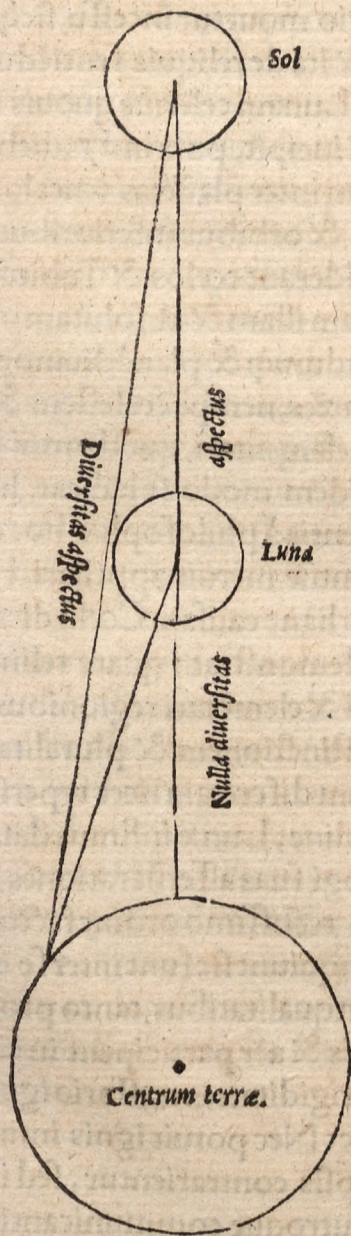
ONIVNXIMVS in hoc volumine, ut uides humanissime uir, principia Geometriæ mensurationibus rerum, descriptionibusq; Horologiorū, non ob aliam causam, quàm quòd nemo dextrè uti potest, regulis, gnomonibus, circinis, eutrygrammis, alijsq; instrumentis Geometricis, nisi qui nō ignorat quid sit linea curua & recta, quid circulus concentricus & ecentricus, quid polus, quid axis, quid centrū, quid diameter, quid hypotenusa, quid linea uisualis, & linea parallela, quid circulus æquatoris & superficies eius plana, quid basis, quid perpēdicularis siue cathetus, quid umbra recta & uersa, quid angulus acutus & obtusus & cæt. Hæc enim & infinita alia huius artis peculiaria uocabula, tam familiaria sunt Geometriæ & Astronomo, ut nec ille circulum quadrare, nec iste motum aliquem cœlestem obseruare sine eorum cognitione queat. Sunt quoque omnes ingeniosi artifices eò in sua arte perfectiores, quo magis hæc matheseos callent principia, id quod usu didicerunt pictores, lapidæ, fabri lignarij & metallarij, architecti, & quicunque tandem in suis operationibus utuntur regulis, circinis & gnomonibus, sine quorum adminiculo multa artificia perfici nequeunt. In altitudinum dimensionibus utimur hypotenusa, catheto, basi, triangulo rectangulo, scala altimētra, proportionē duodenarij ad omnes ipso minores numeros, quadrante, quadrato, umbra recta & uersa, quin & in plano spacio mensurādo, eadem ferè usurpamus adminicula, potissimū ubi quarimus duorum locorum distantiam, longitudine aut latitudine aut utroque modo differentium. Inter illa enim loca quæ longitudine & latitudine differunt, constituimus quadratum rectangulum, pelrunque non æquilaterum, elicimusq; diametrum, quæ illorum locorum uera est distantia, aut si mauis, trianguli rectanguli uenamur hypotenusam, quæ in quadrato rectangulo est diameter. Omne enim quadratum rectangulum duplex est triangulum orthogonium, atque ideo quod in dimensionibus quadrato consequimur, illud idem triangulo rectangulo obtinemus, id quod infra in capite de superficiebus angularibus fusiùs docebitur. Deniq; per sectorem triangulum mathematici à terra infimo elemento in cœlum usque conscenderunt, motus orbium certo calculo inuenerunt, magnitudines stellarum deprehenderunt, distantiamq; earum à terra subtili indagine explorauerunt,

Epistola nuncupatoria

corpore quidē in terris uersantes, ingenio autē penē diuino sublimiā rimantes, quæq̃ supra captū humanū esse uidebantur, tam luculentis rationibus irrefragabilibusq̃ demonstrationibus prōbarunt, ac ueluti in manus posteriorū tradiderūt, ut magis inuentū angelicum q̃ humanum credi possit. Et certe nisi illi tam sublimi prādicti ingenio, hæc ipsa iecissent fundamenta, actum fuisset nostro tempore de meliori illa & sublimiori Astronomiæ parte. Nemo enim mortaliū nostro æuo peruenire posset eò suo ingenio, quò prima illa penetrarunt acumina, adeò hæc uis diuina in homine degenerauit à natiua sua maiestate, labiturq̃ cum labenti mundo & obscuratur in nobis lux illa, qua primi homines uenientes in hunc mūdum illuminabant. Quot putas haberemus hodie in mundo doctos uiros, si non uteremur aliorum inuentis? Esto, humanum ingenium hodie eò posse peruenire, ut deprehendat solem communicare lumen stellis & planetis, lunamq̃ suo accessu ad solem & recessu ab eo augeri minuiue lumine iuxta aspectū nostrū, nō re ipsa, cū semper medium eius corpus & aliquid amplius radio solari irradietur, atq̃ ob id inferior sole deprehendit̃ esse, aliās enim nunq̃ cornuta appareret, sicut nec Venus neq̃ Iupiter splendidissimi planetæ soli applicātes de integritate sui luminis aliquid amittūt, nemo tamē facile inueniret, terram suā diametrali interpositione causam esse lunaris defectus, præsertim cū non in omni oppositione luminariū eclipsis cōtingat, neq̃ reliqui planetæ qui in oppositū solis uenire possunt, unq̃ suo spoliētur lumine, quantumlibet interueniat terræ interpositio. Quis proinde hodie, etiā acutissimo polens ingenio, inuenire posset umbræ pyramidalis longitudinem, quæ à terra in opposito solis cōsurgit, atq̃ crassitiē eiusdem umbræ in loco transitus lunæ, quando illa est uel in auge epicycli uel in opposito eius? quod unicum & subtilissimū est fundamentū, per quod ueteres rerum cœlestiū scrutatores deprehenderūt corporū solis ac lunę magnitudinē, per quod & semidiametros à cētro terræ ad cœlos usq̃ solis & lunæ, siue distantias eorū à cētro terræ subtili inuestigatione inuenerunt. Circuitū terræ, areā eius siue superficiem conuexā, diametrum eius atq̃ semidiametrū, quin & totam crassitiem seu continentiam eius inuenire non omnino difficilē fuit, at à superficie terræ ad concauitatem lunæ & solis ascendere, interuallumq̃ illud metiri, & ex consequenti circulos orbiū solis & lunæ, corporūq̃ ipsorū inuenire crassitiē, acutissimi ingenij labor fuit, sed quod totū, ut diximus, ex umbræ terre pyramide, cuius conū usq̃ in cœlum Mercurij erigi inuenerūt, nō sine sudore & magna ingenij acrimonia fuit deprehensum. Hinc prodijt mirabilis illa tabula de magnitudine et collatione semidiametrorū solis ac lunę atq̃ umbræ terræ tēpore oppositionis & cōiunctionis luminariū, quādo he tres aut saltē due cōcurrūt diametri in unā lineā, nisi quantum luna deuiat ab ecliptica in austrū uel septētrionē. Rarissimē em̃ fit, ut centrū corporis lunaris in oppositione præcisē ueniat in centrū umbræ terre, sed ferē semper aliquā habet
ab eclis

& præfatio in librum.

ab ecliptica latitudinem, id quod diligentissime in tabulis latitudinum est obseruatum, & necessario quidem, quum ab ipsa latitudine pendeat mora lunæ in tenebris, punctorumque eclipses numerus. In eclipsi tamen solari non



tam latitudo ista quam diuersitas aspectus obseruatur, unde fit, ut in una regione sol à luna in uniuersum tegatur, & simul in alia terra particulare admittat deliquium, cuius rei alia non est ratio, quam quòd oculus in uno loco constitutus, cum centris solis & lunæ in unam concurrat lineam, in alio uero loco linea per centra luminarium traiecta oculum nequaquam contingit: aut quòd tempore coniunctionis luminarium, duæ lineæ ex uno oculo extra diametralem lineam constituto, eductæ, diuerso contactu luminariū corpora percutiūt, id quod Astronomi diuersitatem uocant aspectus. Hinc fit, ut habitantibus sub uno parallelo, non simul & semel, licet hic & ibi (si distantia non sit nimis magna) eadem magnitudine, appareat solis eclipsis, sicut contrà habitantibus sub eodem circulo meridiano, uno & eodem tēporis momento apparet solis eclipsis, at diuersa magnitudine. En ista quidē accuratissime à ueteribus cœlestiū rerum scrutatoribus sunt animaduersa, & ex umbrā terræ certissime

misrationibus demonstrata. De reliquis uerò quinque planetarum orbibus, non tam certa proferre possunt documenta. Et ut in genere de illis hic aliquid referam, scias saniores in hoc consentire, septem esse orbis planetarum, id est, errantium syderū, quibus deinde addiderunt orbem stellarum fixarum, id est, fixam & inuariatam inter se obseruantium distantiam, quod Firmamentum à fixatione syderum Latini appellare consueuerunt. Obseruatum enim est, septem stellas uarijs & inæqualibus circumduci motibus, distinctis à stellarum fixarum reuolutione. Nequeunt autem stellæ

Epistola nuncupatoria

moueri nisi ad motum orbis, quare necesse est cœlum in tot particulares distribui orbis, quot sunt diuersi astrorum motus simplices. Inter hos firmamentum omnium aliorum maximum est, quod Moses ob sui infinitam fere magnitudinem עֲרֵב id est, extensionem uocat. Inter planetas, quāto quis remotior est à terra, tanto tardius proprio mouetur incessu, sicq̃ Saturnus tardius Ioue, Iupiter Marte, Mars Sole, & ita de reliquis sentiēdum, suas implentibus reuolutiones. Vnde uidemus Lunam celerius quouis alio planeta ad idem redire punctum à quo moueri incipit, puta in 27. diebus & 8. horis, nam illa infimum & terræ uiciniorē inter planetas tenet locum. Et sic quidem Astronomi loquuntur de cœlis & orbibus inferioribus. At philosophi alia & longè diuersa ratione considerant cœlos & subiecta elemēta. Nam illi totum mundum, id est, perfectam illam & absolutam omnium rerum structuram & congeriem, admirandumq̃ & planè diuinum naturę opus, in duas secernunt principaliores partes, nempe cœlestem & elementarem. Cœlestem aiunt in hoc differre ab elementari, quod omni corruptiua priuetur alteratione, unoq̃ & semper eodem modo se habeat, lumen tantum perfectè suscipiendo, unde & quinta essentia à philosophis, hoc est, alterius & perfectioris à quatuor elementis essentię meruit appellari. Hoc cœlum suo circumflexu cuncta cœlat, sicut & ob hanc causam Cœlū dicitur, extraq̃ ipsum naturalis philosophia nihil esse demonstrat: quare relinquit ipsum mundum principaliter integrari cœlesti & elemētari regionibus. Quemadmodum autem in elementari regione distinctionem & pluralitatem inuenimus, sic & in cœlo orbium particularium discretam licet reperire multitudinem. Cæterum quare in planetarum ordine, Lunæ infimus datus sit locus, quartus Soli, quintus Marti &c. astrologi suas afferunt rationes, sicut & philosophi elementorum naturalem situm rectissimo ordine factum, huiusce modi comprobant ratione. Elementa inquit sic sunt inter se cōstituta, ut quanto aliqua ex eis magis cōueniunt in qualitatibus, tanto propius sese naturaliter compatiuntur. Vnde cum ignis & aer participant in caliditate, aer & aqua in humiditate, aqua & terra in frigiditate, necessario ignis superponendus fuit aëri, aer aquæ, & aqua terræ. Nec potuit ignis immediatè stare cum aqua, uel aer cum terra, cum sibiipsis contrarientur, sed interponenda erant elementa in qualitatibus cum utroque communicantia. Aëri assignantur tres regiones, suprema calida propter ignis uiciniam & radiorum solarium continuam penetrationem. Media frigida propter ignis remotiorem & radiorum solarium, qui ibi reflecti nequeunt, inefficaciam, atq̃ ob id generatur ibi uariæ meteorologicæ impressiones. Infima uerò quæ terrę cōtigua est, calefit à radiorum solarium multiplici reflexione. Sic philosophi loquuntur de huius uisibilis mundi structura & cōpagine. Mathematici uerò eandem machinam alijs intuentur oculis, aduertentes scilicet corporum cœlestium motum, magnitudinem, amplitudinem, crassitudinem & altitudinem. Sed

& præfatio in librum.

dinem. Sed quæ alio loco quàm hîc commodius explicabuntur. Hæc tamē ratione primi libri rudimentorum mathematicorum obiter cōmemorare libuit. Habebit & secundus liber suam præfationē, atq; ob id nihil hîc duximus scribendum de utilitate & commoditate delineādorum horologiorū, quum infrā suo loco de ijs explicatius, & latius sermonē simus facturi. Sed redeo nunc ad te, humanissime Denschuāme, ne putes me tuī in huius præfationis progressu oblitum, cuius tamen tu exordiī causa fuisti. Feci quidem hactenus uerba ad mathematicæ disciplinæ studiosos, quibus iste labor magis quàm tibi desudauit, quippe qui ab ineunte ætate usque ad hanc (quam mediocrem habes) senectutem, etiam inter summas occupationes, literarū studiū nō dereliquisti, sed nullum nō mouisti lapidē, quo tibi splendidissimam optimorum autorum comparares bibliothecam, conciliaresq; electos quosq; uiros amicos, id quod non uulgaribus argumentis hîc Basileæ existens, erga me & alios multos bonos uiros declarasti. Et ut de me loquar, tu maiorem de me concepisti opinionem, quàm mea unquam commisit mediocritas. Quàm mihi tua placuerit familiaritas, cōuersatio & de serijs rebus confabulatio, nō est quòd hîc scribam. Hoc unum mihi adhuc dolet, quòd in dissipatione nobilissimæ Budensis bibliothecæ, quam Mathias Coruinus, magnificentissimus ille Vngariæ rex, undiquaq; optimis collectis libris instaurauit, tibi non plura cōtigerint exemplaria, in usum studiosorum exponēda. Certè non mediocri gaudio me affecisti, referens quomodo ex spolijs illis tibi contigerit (licet non sine pectunia) ingens illud uolumen Onkelī Chald. interpretis, cuius Thargum seu uersionem huc usque in Pentatheucum duntaxat, non autem in prophetas uidimus. Scis quàm sanctè te adiurari, ne librum illum penes te perpetuo seruares, sed mitteres cū alijs, quæ mittere promisisti de Zepusio, de montibus Carpathijs & eorum metallicis fossionibus, quibus nostram alteram, quam meditamur, adminiculaq; quædam ex diuersis locis missa iam accepimus, ornemus Cosmographiam. Bene uale, Basileæ sexta Martij anno 1551.

Index eorum quæ libro huic insunt.

A		Clepsydra	73
A Equinoctialis circulus	8	Complementum arcus	12.14
Aequinoctialis circulus dignitate omnes circulos præcedit	74	Coluri circuli	10
Aequinoctiale horologium	108.	Compassum nobilissimum horologium	79
III.133		Coniunctio uisualis	6
Aequatorium instrumentum	18	Concauæ sphaeræ horologiū	211
Aequicrurius triangulus	27	Conuexæ sphaeræ horologiū	217
Almicrath & azimuth quomodo inscribantur horologijs	186	Contingentiæ linea	82
Ampligonius triangulus	27	Corauscus quid	5
Anulus horarius	205	Costa quid	5
Antarcticus circulus	10	Crepusculum	70
Arcticus circulus	10	Cubus quid	61
Arcus quid	7.12	Cubitus quantus	25
Arenarium horologium	73	Cylindri compositio	207.211
Axis quid	4	D	
B		D Eclinatio solis	9
B Aculus Iacob	48	Diagonalis quid	5
Ballista tractoria	31	Diameter quid	4.12
Basis quid	5	Dierum longitudo quomodo inscribatur horologijs	151.178
Basileæ distantia à Ierusalem	16	Digitus quantus	25
Basiliensis latitudo	20	Diluuium	70
C		Duodenarij. proportio ad minores numeros	38
C Atapulta	31	E	
Cathetus quid	5	E Cliptica	9
Centrum quid	7	F	
Centra horologiorum repræsentant duos polos	83	F Ax noctis prima	20
Chorda quid	3.7.12	Fluuij latitudo quomodo mensuranda	41.42. & 49
Circulus quid	7	Fundamentum horologiorum	77
Circulus horizontalis	8	G	
Circulus uerticalis	75	G Allicinium	70
Circuli coelestes minores & maiores		Gnomon	71.79
Circuli sphaeræ maiores	8 (74	H	
Circuli concentrici	7	H Emisphaerium	9
Circuli horarij	74	Horizon quid	8
Circuli commoditas	17	Horæ planetarū quales habeant effectus	181
Circularis area quomodo mensuranda	59	Horæ inæquales, Bohemicæ, Italicæ	
Circini usus	1	Horizon rectus	8 (179.185
			Horis

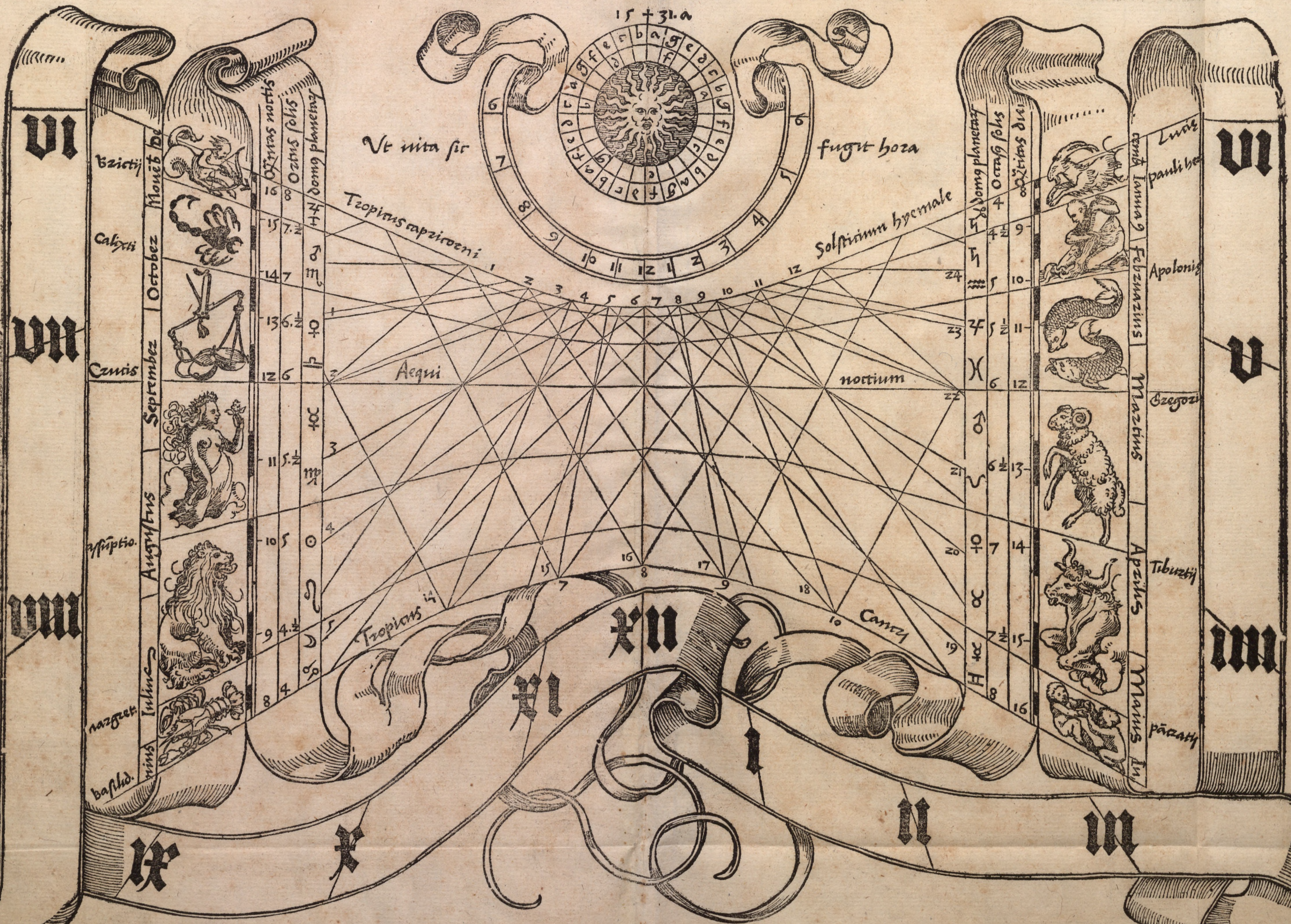
Index.

Horizon obliquus	8	Lunaris cœli crassities	25
Horologium planū & uerticale	115	Lunare horologium	225
Horologium sub tecto	73	M	
Horologij muralis seu uerticælis descriptio	95.97.117.124.129	Mensuratio fit cum uirga	39
Horologium nocturnale	227	Mensuratio unica & duplici statione	35
Horologij horizontalis descriptio	87.119	Mensuratio cum gnomone	40
Horologiū orient. & occident.	138.	Meridiani circuli	10
Horologium manuale	229 (139.141)	Meridianæ lineæ inuentio	91
Horologia muralia	147	Milliarium quantum	25
Horologia opposita æqualia	78	N	
Horologium sub polo	113	Nocturnalē instrumenti cōpositio	
Horologiū simul murale & horizontale in diuersis locis	194	Nox cōcubia	70 (sitio 219.227)
Hypotenusa quid	5	O	
Hypotenusa obseruat in machinis		Ortus & occasus solis inscriptio	
I	(æneis	Oriēs uerus quis	100 (ptio 178)
Igniuoma machina	29	Orthogonius angulus	27
Ifopleurus triangulus	27	Osiris beneficium	71
Isoceles triangulus	27	Oualis figura	60
L		Oxigonius triangulus	27
Altitudo regionum	11	P	
Latitudo regionis & poli eleuatio		Palmus quantus	25
Lenticularis figura	60 (tio idē 92)	Paralleli dierum & noctiū	11.12
Lineæ definitio	1	Parallelorum gradus inæquales	19
Linea recta	ibidem	Parallelæ lineæ	5
Linea curua	ibidem	Passus quantus	25
Linearum genera	ibidem	Pensilia horologia	72.73
Linea spiralis	6	Pes quantus	25
Linearum spiraliū seu cochlearum magna uis	7	Perpendicularis linea quid	5
Linea quomodo diuidenda	2.3	Planimensuratio	41
Linea flexuosa	6	Poli altitudo quomodo inuestiganda	
Linea uisualis	5	Portio circuli quid	7 (da 231)
Linea contingentia quid	5.82	Punctus quid	1
Lineæ meridianæ inuentio	91	Putei profunditas quomodo mensuranda	52
Lineæ horariæ sub æquatore parallela		Putei capacitas quomodo inueniendā	62
Longitudo regionum	10. (læ 76)	Pyramis quomodo metienda	61
Lunæ distantia à terra	25	Q	
Lunaris corporis diameter	27	Quadrans quid	7
Lunaris corporis magnitudo	25	Quadrantis officio construuntur horologia	89
		Qua	

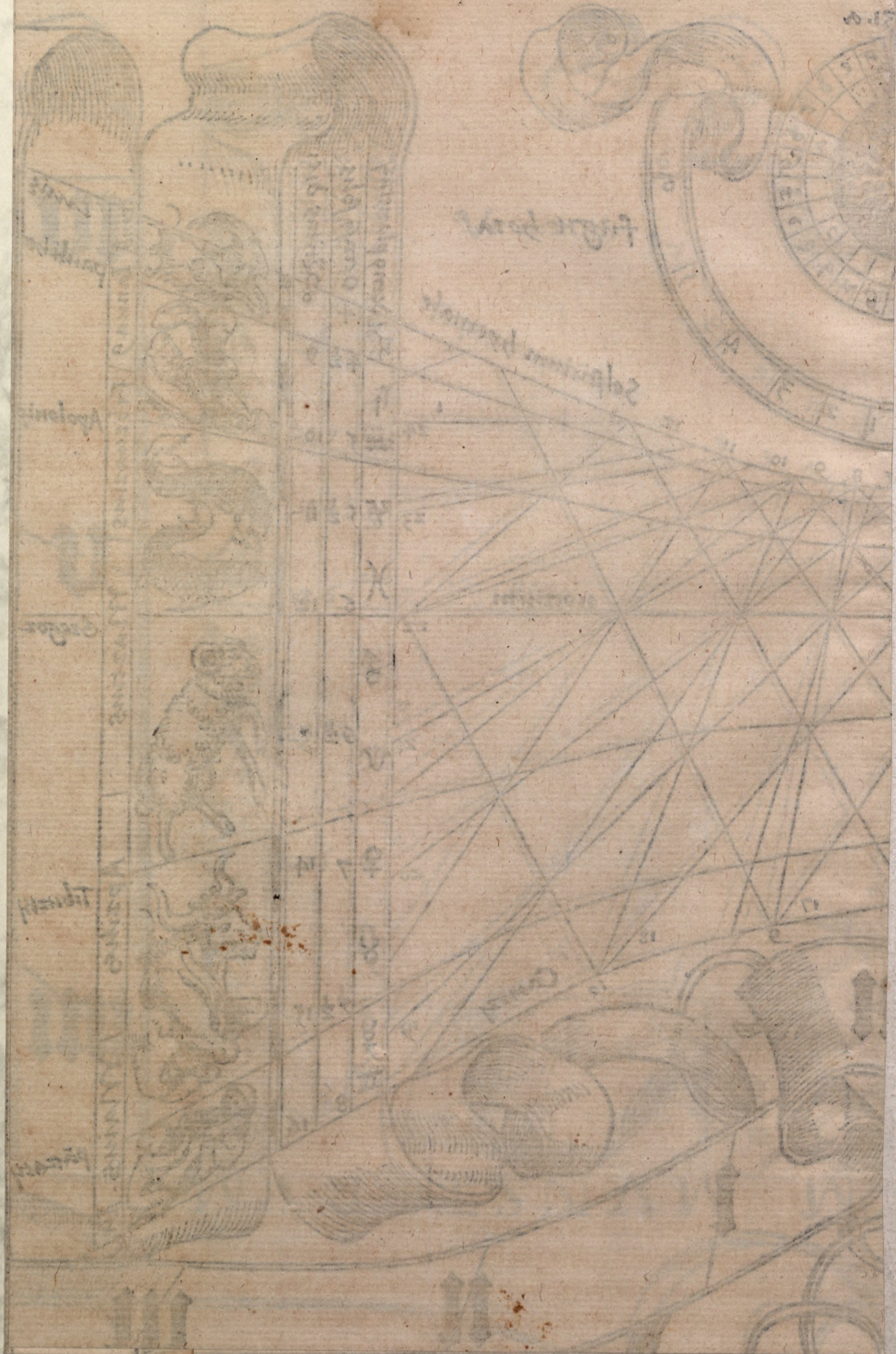
Index.

Quadrantis portatilis compositio 195.198.201	Superficies concaua	ibidem
Quadrangulares figuræ quomodo metiendæ 54.55	Superficies plana æquatoris	8
Quadrans parallelogramum 202	Superficies plana	76
Quadratum horarium ad omnes fe- rè habitationes aptum 92	T	
R	T Abulæ officio describere horo- logium 100.103.120.121	
R Hombus oualis 65	Terræ & diametri eius mēsuratio 24	
R Rhombus rotundus 64	Tropici 9.11	
S	Triangulorum species 27	
S Abbatum à uespera ad uesperam celebratur 70	Triangulus acutus & obtusus 28	
Scala altimetra 32	Triangulus rectangulus ibidem	
Scaphion 71.72	Trianguli latera habent diuerfa uoca- bula ibidem	
Scioterion 71	Triangulus ad omnem dimensionē concurrit ibidem	
Sector quid 7	Triangulus rectangulus procreat ho- rologia ibidem	
Segmentum circuli ibidem	Triangulares figuræ quomodo me- tiendæ 54	
Semicirculus quid ibidem	Trūcalium horologiorū descriptio 131.134.136.137.142.144.	
Semidiametri horologiorū quomo- do inuestigandæ 84.114	V	
Signorum zodiaci & imagines de- scriptio 166	V Alis capacitas quomodo inue- nienda 63.66	
Signa zodiaci quomodo horologijs inscribantur 148.163	Verticalis circulus 8	
Sinus quid 12 Sinus totus ibid.	Viatoriæ pensilia 79	
Sinus rectus & secundus 12.14	Virga uisoria quomodo parāda 66	
Sinus uersus 13	Vmbra recta & uersa 33.36	
Sinuum calculus 14.15	Vmbra terræ quanta 26	
Solaris cœli altitudo 26	Vmbra uersa reducitur ad umbram rectam 38.39	
Solaris corporis diameter 27	Vmbilicus solis 71.72.79	
Solis medius & uerus locus quomo- do quærendus 231	Vrsæ maioris & minoris pronotur- nali instrumento officium 224	
Solida corpora quō mensurāda 60	Z	
Speculo res mensurare 51	Z Enith quid 8	
Stadium quantum 25	Z Zodiacus quid 9	
Statura mensoris in dimensione ad- uertenda 34	Zodiaci signa quomodo horologijs inscribant 148.156.158.163.189	
Stellæ polaris inuentio 224	Zodiaci duodecim imagines 166	
Superficerum genera 1	F I N I S.	
Superficies recta quid 7		
Superficies conuexa ibidem		

Typus uniuersalis horologiorum muralium, quadruplices complectens horas, æquales, inæquales, Bohemicas & Italicas. Præterea signis zodiaci additi sunt menses Romani, quantitates dierum atq; noctium, ortus & occasus solis, domus planetarum, literæ dominicales atq; anni biffexti.



es completens horas, equales, iniquales, Bohem
lin n, ortus & occasus solis, domus planetarum, hinc dominicales septuaginta hinc



DE PRINCIPIIS GEOMETRIÆ, inferuentibus horologiorum confe-

ctionibus, rerum mensurationibus, uarijs astronomiæ instrumentis
atque omni architecturæ fabricæ, Liber I.



ICET Geometria propriè sit mensuratio terræ, tamen ut est una ex disciplinis mathematicis, capitur generaliter pro mensuratione cuiuscunque rei, terræ, agrorum, distantiae locorum, altitudinis rerum, latitudinis fluuiorum, magnitudinis corporum cœlestium, eleuationis poli, æquatoris, solis supra horizontem &c. Et quoniam in harum & similium rerum mensurationibus utimur lineis, superficiebus, angulis, circulis, uarijsque figurarum delineationibus, non absconum erit, hinc obiter ex Euclide, Theone, Vitruuio, Campano, Iohanne de Monteregio commemorare principia, quæ seruiunt tam uarijs dimensionibus, potissimum autem descriptionibus & circulations horariorum solarium, in quibus utimur lineis rectis & curuis, lineis contingentibus & perpendicularibus, diametris, semidiametris, chordis, basibus, cathetis, uisualibus, costis, parallelis siue æquidistantibus, spirales nempe in cylindris, axibus, hypotenulis &c. Item utimur superficiebus planis & erectis, triangularibus, quadrangulis, quadratellis, parallelogramis, polygonijs, circulis, semicirculis, arcubus, angulis rectis & obliquis, quadrantibus, horizonte recto & obliquo, circulo æquinoctiali & uerticali, sphaera recta & obliqua, scapho seu concauo hemisphaerico, centris & polis, circulis parallelis & sese intersectantibus, tropicis & solsticijs, umbra recta & uersa &c. Qui ergo hæc & similia uocabula, quibus in compositionibus horologiorum utimur, non intelligit, is quomodo suo Marte feliciter artem illam perdiscet, quantumlibet sit ingeniosus & ad disciplinam capeffendam docilis? Requirit & Vitruuius in huiusmodi arte graphidos scientiam, quò facilius quis ex præscripto exemplari quam uelit horarij speciem deformare queat. Geometria ergo plura præsidia huic præstat arti, potissimum autem euthygrami & circini tradit usum, ut scilicet iustas quis exaret lineas, solidosque describat circulos. His obiter admonitis, transferemus nunc calamum ad descriptionem primorum Geometriæ elementorum.

Linearum genera.

Superficierum genera.

Circini usus.

De lineis.

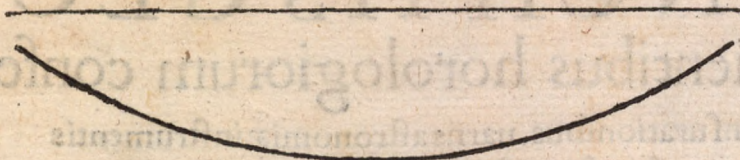
Lineam definiunt esse longitudinem sine latitudine, siue fluxum puncti in longum. Sicut autem *συνέσις* & hebraicè *קו* id est, punctus, est res indiuisibilis, quia nullas habet partes, ita linea nullam habet latitudinem. Sunt itaque lineæ termini seu extremitates, duo puncta. Proinde *γραμμή* Hebraicè uero *קו* id est, linea, est duplex, recta & curua. Recta est ab uno puncto ad alium breuissima extensio, in extremitates suas ea puncta recipiens. Curua uero linea per oppositum definitur, quæ scilicet non rectè ad extrema duo

A puncta

De principiis Geometriæ

Linea recta

קו ישר



Linea curua

קו עקום

puncta trahitur, sed de-
uiat in alterum latus,
atque ob id necessario
longiorem habet exten-
sionem.

Lineæ rectæ quomodo diuidendæ.

IN lineis rectis diuidendis non est magna difficultas, quando diuisionis nu-
merus in aliquotas potest secerni partes. Vt si linea aliqua in sexaginta æ-
quales partes fuerit distribuenda, diuides eam officio circini primò in tres
æquales partes, quarum rursum quilibet in uiginti discrimina-
bis. Sic triginta primò taxantur in tres decimas, & item 27. habent pro primis aliquotis parti-
bus tres nonas: nona autem una habet tres tertias, & una tertia tres unitates.

De diuisione uerò numerorum, qui nullam habent suæ integritatis mensu-
ram, hoc est, qui non habent medietatem nec tertiã partem metientē, nec quar-
tam, quintam, sextam, aut septimam, quales sunt 11. 13. 17. 19. 23. 29. &c. tu
uideris quomodo eos distribuas in æquas partes. Scio tædiosum esse, ubi linea
diuidenda fuerit in 13. æquas partes, & circinus toties comprimendus laxan-
dusq; quousq; iustam inueneris expansionē, cuius mensura præcise metiatur
oblatae lineæ longitudinem. Multo difficilius est si linea in 17. aut 19. partes
fuerit partienda.

Modus igitur est præscribendus, cuius ductu hac leu-
eris molestia, & illicò lineam in quotcunq; uolueris partes diuisam cōspicias. Ad-
uerte itaq;. Dum lineam rectam quamcunq; in certas aliquot partes æquas di-
uidere cupis, age hoc modo. Fac duas lineas æquedistantes cuiuscunq; uolue-
ris longitudinis, uno, duobus uel tribus ab inuicem distantes palmis, & obli-
gna primam literis a b, & alteram literis c d. Quo facto, trahere lineam rectam
& ad angulos rectos concurrentem ab a ad c, quæ duas iam factas lineas con-
iungat, & sit a c. Eodem modo trahes lineam à litera b ad literam d, quæ ad
angulos quoq; rectos contingat lineas a b, & c d, hoc est, æquedistans sit li-
neæ a c, constituentq; quatuor hæ lineæ quadratum rectangulum, æquilate-
rum uel non æquilaterum, non refert, modò opposita latera sint æqualia. Pos-
tea diuide lineam a b in 20. aut 30. aut 40. æquas portiones, iuxta quod illa
longa aut breuis fuerit. Similiter ages cum lineæ c d. Tandem cōtrahe singu-
la puncta correlatiua per lineas æquedistantes, & paratum est instrumentum
diuisionis linearum. Adscribendi tamen sunt numeri transuersis & æquedi-

Figura delinea-
tio.

Vsus instru-
menti.

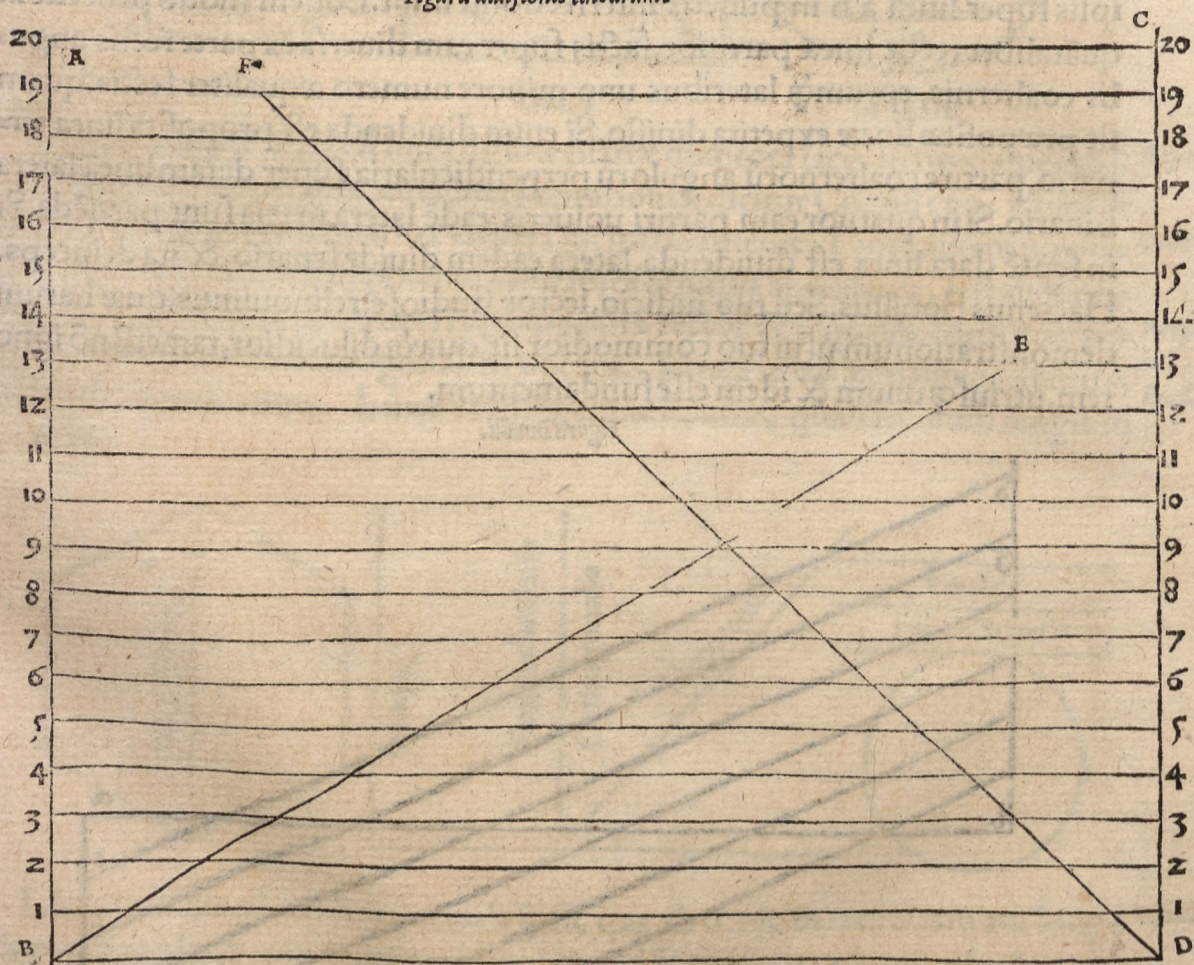
stantibus lineis, incipiendo à lineæ quæ mox sequitur lineam b d. Vsus
huius instrumenti est talis. Offertur tibi linea aliqua, quam diuidere cupis in
13. æquales partes, nec uacat aut libet circinum toties expandere & compri-
mere donec iustam decimam tertiam portionem deprehendas, ages igitur sic.
Accipe cum circino longitudinem oblatae lineæ, & pone unum eius pedem
in punctū b, alium uerò sic extensum pone super 13. lineam, & ubicunq; pes
ille uagus tetigerit eam lineam, ibi fac punctū. Deinde trahere ex puncto b ad
punctum

Liber primus.

3

punctum iam in 13. linea factum lineam occultā uel apertam, & uidebis eam diuisam per transuersas lineas in 13. æquas partes. Accipe ergo cum circino unam partem & pone ad lineam tuam, reliquamq; portionē lineæ diuide in 12. æquas portiones, quod facile poteris efficere, accepto scilicet cum circino quaternarij spacio in linea diuisa & translato atq; ter replicato in linea diuidenda. Exemplum habes in adiecta figura, in qua lineam a c ex b in e ductā, uides in 13. æquas partes diuisam. Quod si eandem lineam in 19. æquales portiones uolueris diuidere, accipe cum circino intercapedinem a c, & pone circini unum pedem in pūctum d, alium uerò extende in lineam 19. & inuenies eam diuisam. Exemplum tibi præbet linea d f.

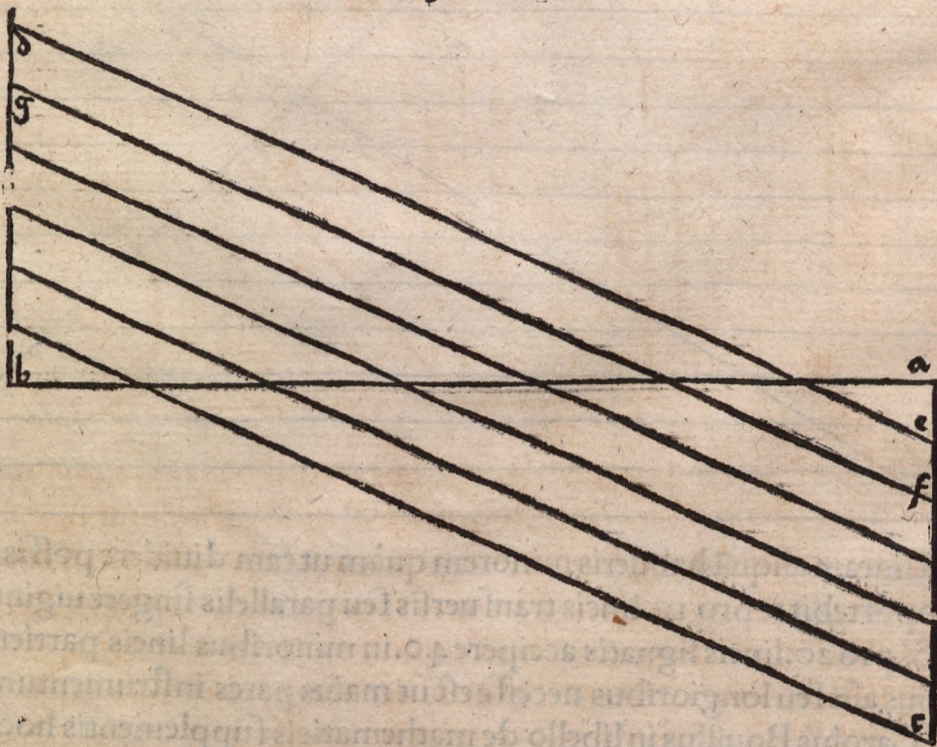
Figura diuisionis linearum.



Quod si lineam aliquā habueris minorem quā ut eam diuidere possis in hac figura, oportebit te pro 10. lineis transuersis seu parallelis fingere uiginti transuersas, & pro 20. lineis signatis accipere 40. in minoribus lineis partiendis, p maioribus aut seu longioribus necesse est ut maius pares instrumentum diuiforiū. Carolus Bouillus in libello de mathematicis supplementis hoc idem, *Carolus Bouillus.* quod ego hic prolixioribus uerbis scripsi, signauit per hæc uerba: Rectam lineam in quotlibet partes æquales diuidere. Huic propositioni hanc subiicit demonstrationē. Quo modo recta linea sit in quotlibet æquales partes diuidenda, hæctenus, quod norim, proposuit demonstrauitq; nemo. Huius tamen sci-

entia haud parum Geometricis conducit disciplinis. Nam frequentiuscule in geometricis demonstrationibus expetitur rectę lineę quantalibet sectio & diuisio. Sit igitur recta linea $a b$ in adiecta altera figura diuidēda in 7. æquales partes. Super puncta a & b , educo in diuersam partem duas perpendiculares cuiuscunq; quātitatis (nam nil differt) debent tamen esse inter se æquales $a b$ & $b d$. quę super lineā $a b$, creant rectos angulos coalternos $c a b$ & $a b d$. Partior deinde ambas lineas $a c$ & $b d$, in sex partes æquales, & duco lineas, primam à puncto uiciniori literę a ad punctū d , quę sit linea $e d$. secundam per mox sequētia duo puncta correspōdentia, quę sit $f g$, & sic cōsequenter, eruntq; omnes lineę parallelę, id est, æquedistātes & coalterni anguli, qui ab ipsis super lineā $a b$ in punctis intersectionū fiunt. Eodem modo procede in quātalibet rectę lineę partitiōe, factis super eam diuersa ex parte rectis angulis coalternis, eorumq; lateribus uno minore numero æqualiter sectis, quā sit prępositę lineę expetita diuisio. Si enim diuidenda est proposita linea ternario, partire coalternorū angulorū perpendicularia super datam lineā latera binario. Si in quatuor eam partiri uolueris, eadē latera in tria sunt partiēda. Si in septē data linea est diuidenda, latera eadem diuide senario, & ita deinceps. Haftenus Bouillus. Sed tuo iudicio, lector studiosē, relinquimus, quę harum demonstrationum usui tuo commodior sit, quęq; dilucidior, tametsi nō ignorem, utriusq; unum & idem esse fundamentum.

Figura Bonilli.



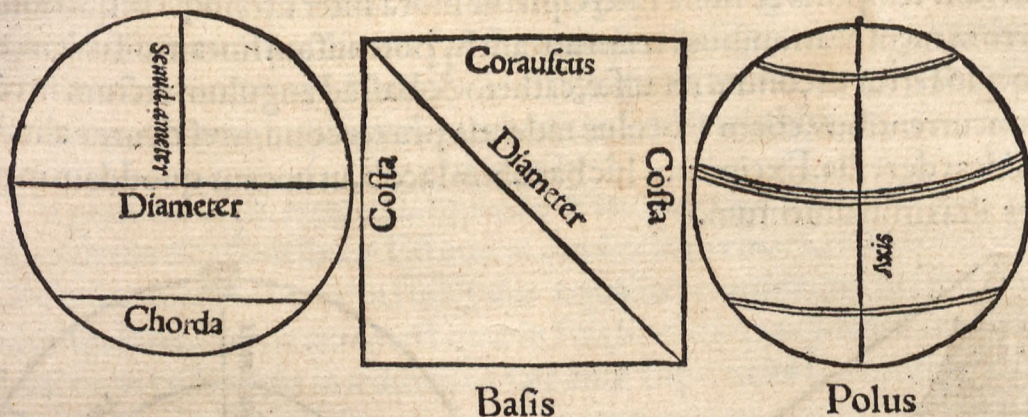
De reliquis speciebus linearum rectarum.

Diameter Hebraicè קוטר est linea figuram cuius extremitatibus puncta sua applicat in duo æqualia diuidens. Hæc autẽ linea in quadrato & circulo propriè diameter dicitur. In sphæra מקרים axis nominatur, & in

Liber primus.

5

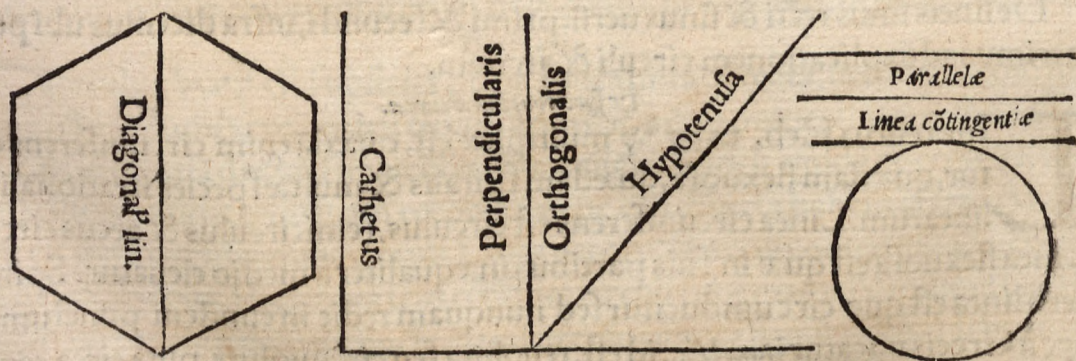
& in polygonijs diagonalis, quasi linea ab angulo ad angulū perducta. Chorda est linea circum in duo inæqualia diuidens. Semidiameter est linea semicirculum in æqua diuidens. Costa est latus quadrati.



Basis

Polus

Basis Hebraicè בסיס est linea figuræ planæ quæ tota iacet in fundamento siue plano. Linea uerò huic æqualiter supraposita, dicitur Corauscus. Linea in figura plana perpendiculariter eleuata dicitur Cathetus. Linea autem nō perpendiculariter eleuata, hypotenusæ siue linea obliqua appellatur. Est autem linea perpendicularis quæ alteri supraposita rectos & æquales constituit angulos, quam Græci orthogonalem uocant. Lineæ ubiq; æqualiter distantes, parallelæ nominantur. Linea contingentia dicitur, quæ circum tangit in puncto.



Linea uisualis est ferè hypotenusæ ipsa, quæ ab oculo in rem altam aut longè ab oculo in plano constitutā emittitur, quam & quidam radium uisualē appellant, præsertim si per nudam lineam fratur ad conum aliquem & rem exiguam, qualē per duo pinnularū foramina apprehendere possumus, id quod dico propter pyramidalem figurā alicuius rei, cuius conus est in oculo uidente, basis autem in re ipsa in quam figitur uisus. Vocabulo lineæ uisualis utimur in eclipsibus solaribus calculandis atque in rebus altis metiendis. Nam cum oculus noster sit extra centrum mundi in superficie terræ, uidet cōiunctionē luminarium aliquando ante & interdum post ueram coniunctionem, differuntq; tunc linea uisualis coniunctionis à linea ueræ coniunctionis, id quod nēdum propter oculi & centri mundi distantiam euenit, uerum & propter longissimum

De principiis Geometriæ

gissimum interuallum, quod est inter corpus lunæ & corpus solis. Fieri ita
 men potest, ut coniunctis sole & luna secundum longum in linea meridiana,
 linea uisualis coniunctionis atque linea ueræ coniunctionis coincident in idem
 punctum temporis & nulla intercipiatur mora inter utramque cōiunctionem.

Hypotenusæ. Porro in mensurationibus rerum uocant hypotenusam lineam uisualē, quæ
 ab oculo fertur in conum rei uisæ, catheto & basi ad angulum rectum in re ip-
 sa concurrentibus, etiam si oculus uidentis præter conum rei eleuatæ aliud ni-
 hil uideat de re illa. Excipimus hîc baculum Iacob, ut uocant quoddam metien-
 di res altas instrumentum.



De lineis sinus recti & sinus uersi, primi & secundi, infra dicemus ubi perue-
 nerimus ad explicationem circuli & arcum.

De speciebus lineæ curuæ.

Linea curua Heb. *עגול* multiplex est, quædã enim circumferens dici-
 tur, quædam flexuosa, quædam spiralis & multæ species irrationalium
 linearum. Linea circumferens est circulus, semicirculus & arcus circuli.
Linea circum- Linea flexuosa est quæ in suis partibus inæqualiter à medio eleuatur. *ferens.* Spiralis
flexuosa. uerò linea est quæ circumducitur sed nunquam redit in eundem punctum, &
spiralis. hæc à Græcis uocatur *ελικοειδής*, id est, reuoluta seu circūuoluta, puta circa centrū
 in plano, ut serpens se gyrat in spiram, uel circa columnā, ut in figuris colum-
 narum & cochleis prælorum, ubi hæc linea à fabris lignarijs trunco duriori in-



Liber primus.

7

et a matrici q̄ conformi implicata, immensam habet uim torquendi. Vnde uinum, oleum & multi alij succi ex baccis, hac linea, ut ita dicam, in prelis extorquentur: quin & nostro quo libri similibus prelis excuduntur. Vidi aliquando hic Basileæ uim huiusmodi cochlearum, quando longissime fudes præacutis ferreis rostris munitę olim in fundum profundissime actę, cochlearum officio & summa ui extorquebantur. Vidi etiam aliquando integras domos ex lignis compaginatās, huiusmodi machinis in sublimē subleuari.

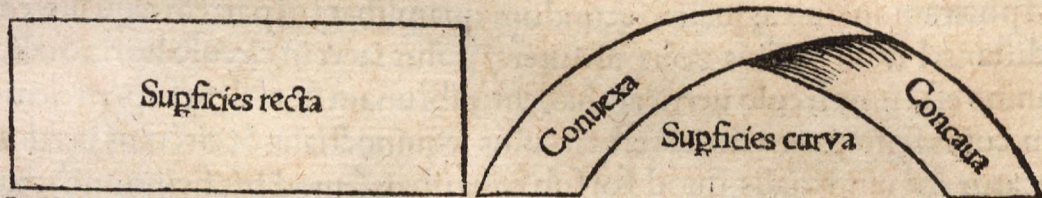
Vis cochlearū

De superficie.

Superficies Heb. נֶפֶשׁ est longitudo & latitudo sine profunditate. Vnde extrema eius sunt lineę. Est autem duplex superficies, recta & curua. Recta siue plana est quę in suis lineis æqualiter continetur, ut sunt figurę quadrangulares. Curua autem est quę in suis lineis non æqualiter continetur, ut sunt fornices & arcus in ædificiis. Hęc autē superficies si terminauerit corpus in exteriori parte, dicitur conuexa: sin corpus finiuerit in interiori parte, appellatur concaua.

Superficies recta.

Conuexa.
Concaua.



Alij aliter diuidūt superficiē seu planā figurā. Nam quædā continet unica linea, quædā uerò plurib. Vnica linea continet circulus, pluribus triangulus, quadrangulus, multigoni, ut est pētagonus, hexagonus, heptagonus &c.

De circulo.

Circulus Heb. עֵיגוֹל est superficies plana, unica linea cōtenta, in cuius medio punctus est, qui מֶרְכָּז centrū circuli appellat, a quo omnes lineę rectę ad circumferentiā ductę, sunt æq̄les. Sunt autē circulorū quidā cōcentrici, qui unū scilicet habent centrū, alij ecentrici, nēpe qui diuersa habent cētra. Arcus Heb. קֶשֶׁט est pars circūferentię circuli. Linea uerò recta, arcui conterminalis, chorda sua uocari solet. Portiones seu sectiones circuli sunt maior & minor superficies circuli per chordam distinctę. Semicirculus gręcē hemicycliū, Hebr. uerò מִתְחִיט עֵיגוֹל est superficies plana diametro & medietate circūferentię cōtēta. Quadrans uerò est quarta pars circuli, duabus semidiāmetris inclusa. Porro si figura quę sub duabus a centro ductis lineis & arcu circūferentię continetur, sector siue segmentum circuli dicitur.

Diffinitio circuli.

Arcus.

Semicirculus.

Quadrans.

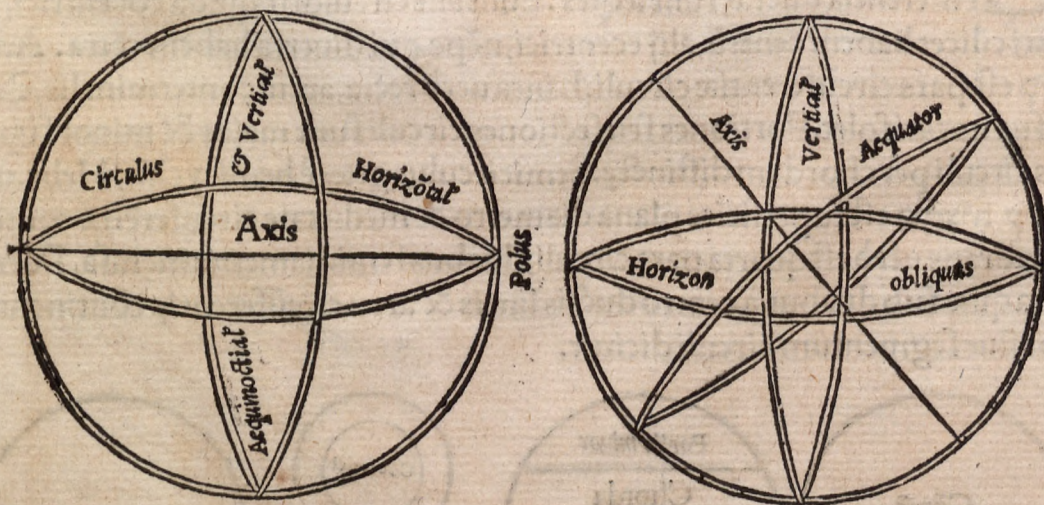
Segmentum.



De principiis Geometriæ

Horizon. Circulus horizontalis, quem Hebræi עֵקֶם הַרְקִיעַ אֶל שְׁמֵי הָאָרֶץ מֵאֵל & Latini finitorem uisus interpretantur, est circulus ille in quem hemisphærium cœli supernum in superficie terræ desinit, dirimitq̃ inferius hemisphærium à superiori. Hūc sol mane attingit, quando in æstate & hyeme nobis oriri incipit. Similiter quando uespere occumbit. Est autem duplex horizon, rectus & obliquus, respectus scilicet habito ad solis & reliquorum astrorum ascensionē. Vbi enim astra ad angulos rectos ascendūt, id quod fit sub æquatore, ibi rectus est horizon, iacetq̃ uterq̃ cœli polus in hoc horizōtali circulo. Vbi uerò astra oblique & ad angulos sphærales inæquales exoriūtur, sicut ubiq̃ fit extra æquatorem, ibi ob obliquum ascensum horizon dicitur quoq̃ esse obliquus, eminetq̃ unus cardinum cœli supra horizontem, atq̃ alius tantundem mergitur sub horizonte. **Circulus uerticalis** est qui ab oriente in occidentem per zenith seu uerticem (qui est centrum horizontis) traductus, intersecat omnem horizontem, obliquum & rectum, ad angulos sphærales rectos. **Æquinoctialis circulus**, quem Hebræi uocant עֵיגוֹל שְׁמַיָּא & אֶמְוָן הַמִּישׁוֹר est qui diuidit sphæram in duo æqualia, secundum quamlibet sui partem æqualiter à polis distans. Hic in torrida zona, ubi uterq̃ polus iacet in circulo horizōtali, idē omnino est cum circulo uerticali, habentq̃ ibi unam & eādem superficiem planam, cuius scilicet extremitas est circulus æquinoctialis & circulus uerticalis. Vocatur **Æquinoctialis**, quod sol sub eo existens (quod bis fit in annō) æquet dies noctibus & noctes diebus. Extra uerò æquatorem hi duo circuli, uerticalis & æquinoctialis unā cum superficiebus eorum planis tantum à se distant, quantum polus eleuatur supra horizontem. Ascendente enim polo, abit æquinoctialis à uertice, quum polus ueluti centrum sit æquatoris, ut in illum circulum desinit hæmisphærium cœli, septentrionale aut etiam meridionale.

Horizon rectus.

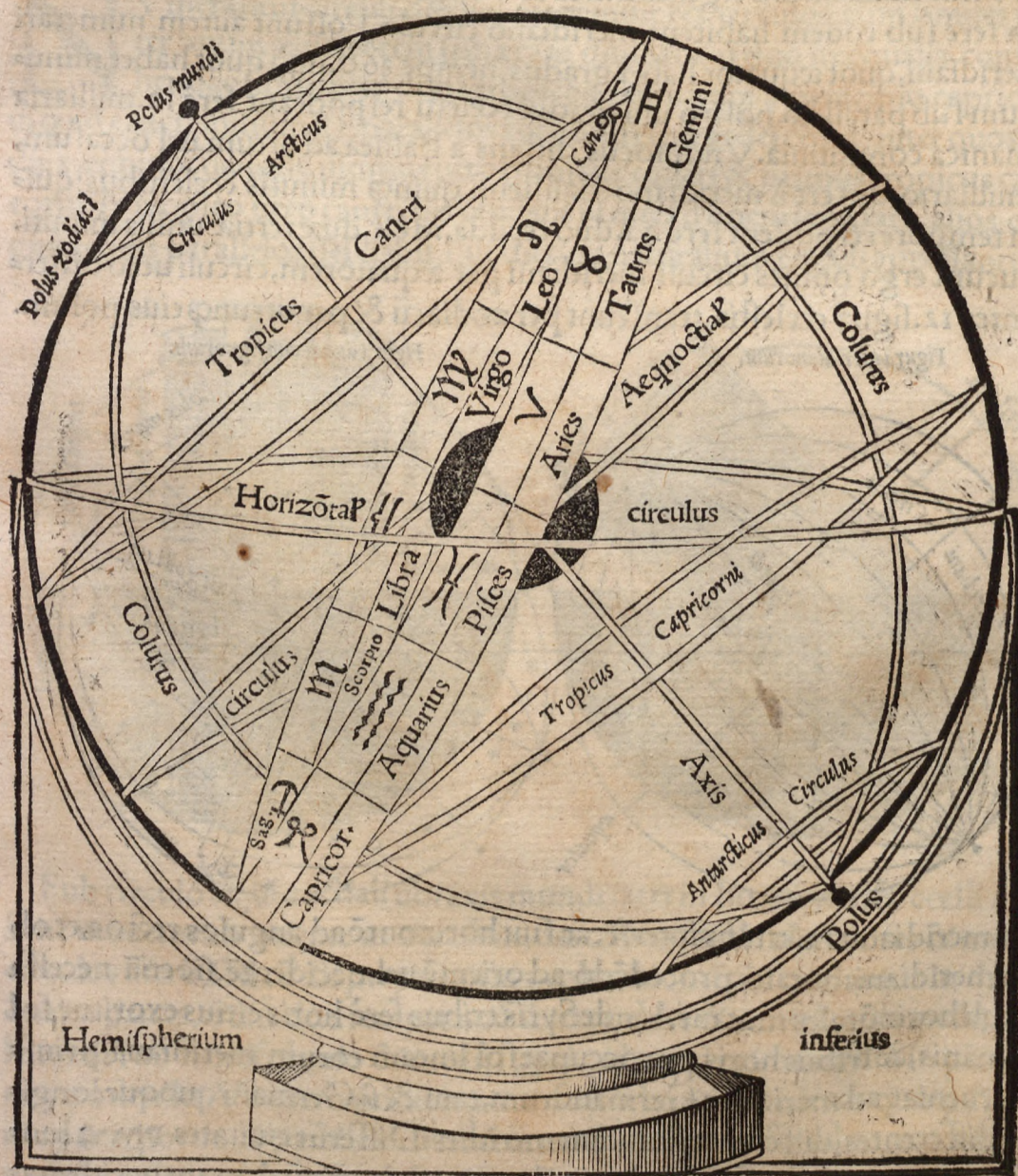


Sunt & alij circuli maiores in sphæra cœlesti, quos nōdum explicuimus, nempe ecliptica & meridiani. Vocantur autē hi circuli maiores, qui sphæram diuidunt in duo æqua hemisphæria. Minores uerò, qui eandem sphæram diuidunt in duas inæquales portiones, ut sunt duo tropici, duo circuli polis zodiaci descripti,

Liber primus.

9

Scripti, paralleli dierū extra æquatorē &c. Zodiacus quem Hebraei uocant Zodiacus. *Ecliptica.* *מזל* *האש* est circulus aut potius superficies circularis, æquatorē in duobus oppositis locis obliquē interfecans, cuius media circularis linea ecliptica uocatur, sub qua regulariter mouetur sol, nuncq̃ ab ea declinans ad austrū aut septentrionē. Vocatur ecliptica (Hebraicē *מזל* *האש*) quod solū in ea contingant eclipses, quādo scilicet luna tēpore oppositionis aut cōiunctionis sub hac linea inuenitur. Habet hæc ecliptica utrinq̃ circulum unum septem gradibus à se distantem, qui includunt zodiacum, tantum enim euagantur quidam planetae extra eclipticam nunc in austrum & nunc in septentrionem, sol autem, ut diximus, nullam penitus ab ecliptica habet latitudinem. Habet tamen declinationem ab æquatore, maximam quidem in principio cancri & primo gradu capricorni 23. graduum & 30. minutorum, tantum enim



distant

De principiis Geometriæ

Circulus arcti-
cus.

Coluri.

distant ecliptica & æquator, tantumq̃ polus mundi seu æquatoris abest à polo eclipticæ. Circulus arcticus עגלי חג & circulus antarcticus עגלי חג חסר quos describunt poli zodiaci propter motum primi mobilis, sunt ex minoribus circulis sicut & tropicus cæcri atq̃ capricorni, quos describit sol cum in alterutro fuerit solstitio. Coluri qui in plano figurari suo loco nequeunt, sunt duo circuli, quorum unus transit per puncta solsticialia cancri & capricorni atq̃ per utrumq̃ polum mūdi, alius uerò transit per puncta æquinoctialia atq̃ per polos mundi, in quibus se interfecant ad angulos rectos.

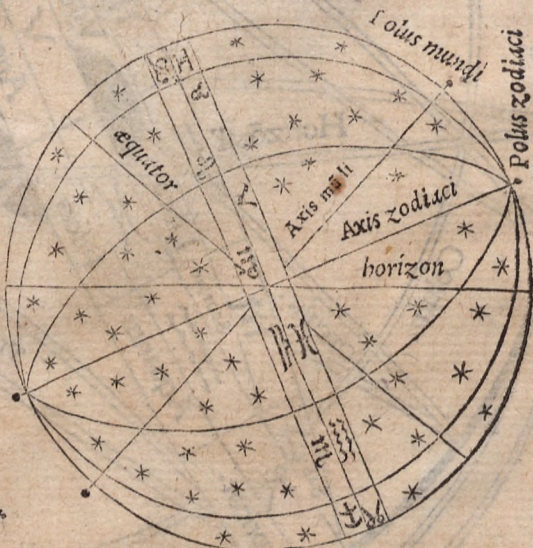
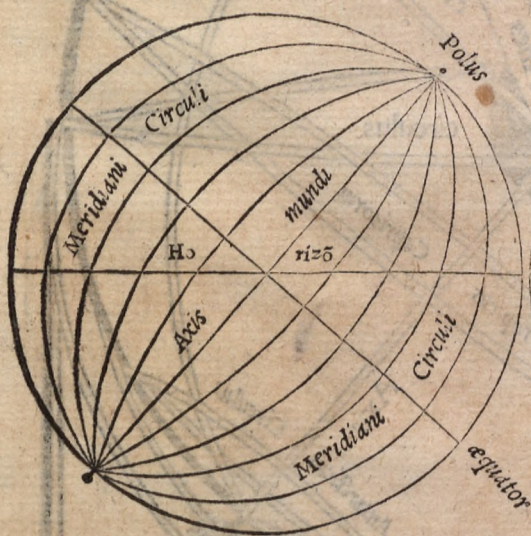
De circulis meridianis.

Distantia lon-
gitudinis.

Meridiani circuli sunt, qui transeunt per zenith seu punctum uerticalem cuiuslibet regionis & loci atq̃ per duos polos mundi. Vocantur meridiani עגלי חג quod omnes sub uno certo habitantes meridiani, communem habeant meridiem, quum sol illum suo motu apprehenderit. Vnde Basilienses, Argentineses & Vangiones unum habent meridiē, quum ferè sub eodem habitent meridiani circulo. Possunt autem numerari tot meridiani, quot æquator habet gradus, nempe 360. imò quot habet minuta, quum sub parallelo nostro uni gradui celesti respodeant ferè 12. milliaria Germanica communia. Vnde locus distans à Basilea ad ortum uel occasum, uno milliario, differt à meridiani Basiliensi quinq̃ minutis celestibus: quibus in tempore respōdent ferè 42. duo secūda, id est, duæ tertiæ unius minuti. Traducunt ergo omnes circuli meridiani per æquatorem, circuli uerò distantes 12. signa celestia, transeunt per zodiacū & per utrumq̃ eius polum.

Figura meridianorum.

Figura duodecim signorum.



Intersectio ho-
rizontis & me-
ridiani.

Omnis meridianus circulus interfecat suū horizontē ad angulos rectos, et ob id sicut meridiani mutant procedēdo ad orientē uel occidentē, sic etiā necessariò circuli horizontales mutant. Vnde Syris tribus ferè horis citius exoritur sol q̃ Germanis, & tribus horis præoccupat sol lineam eorum meridianā, priusquā perueniat ad meridiem Germanorum, tam & si Germani quoque longitudine differentes, differentes habeant meridies. Differūt ciuitates עגלי חג longitudine, quarum una respectu alterius locum tenet orientalem aut occidentalem. Vt

Liber primus.

II

Iem. Vt Basilea & Constatinopolis, Basilea & Lutetia, Roma & Neapolis, Neapolis & Alexandria Ægypti &c. Latitudo attenditur respectu septentrionis & meridiei: ut Basilea & Lubeca differunt latitudine tantum, atq; ob id eundem habent meridiem & consequenter omnes diei similes horas, habent eodē tempore nouilunia, oppositiones, eclipses & similia, sed habent diuerfas dierum & noctium longitudines, id quod nō habent qui longitudine tantum differunt. Exemplo tibi esse possunt Viennenses Austriæ & Rauraci nostri, qui cum eandem ferē habeant poli elevationem, easdem habent longitudines dierum & noctium, sed diuersa initia dierum, meridierum & omnium horarum quæ à meridie pendent. Nam quum Viennēsis est meridies, sol adhuc habet circiter octo gradus usq; ad meridiem Basiliensium, qui in tempore faciunt ferē quadraginta minuta, id est, duas tertias unius horæ.

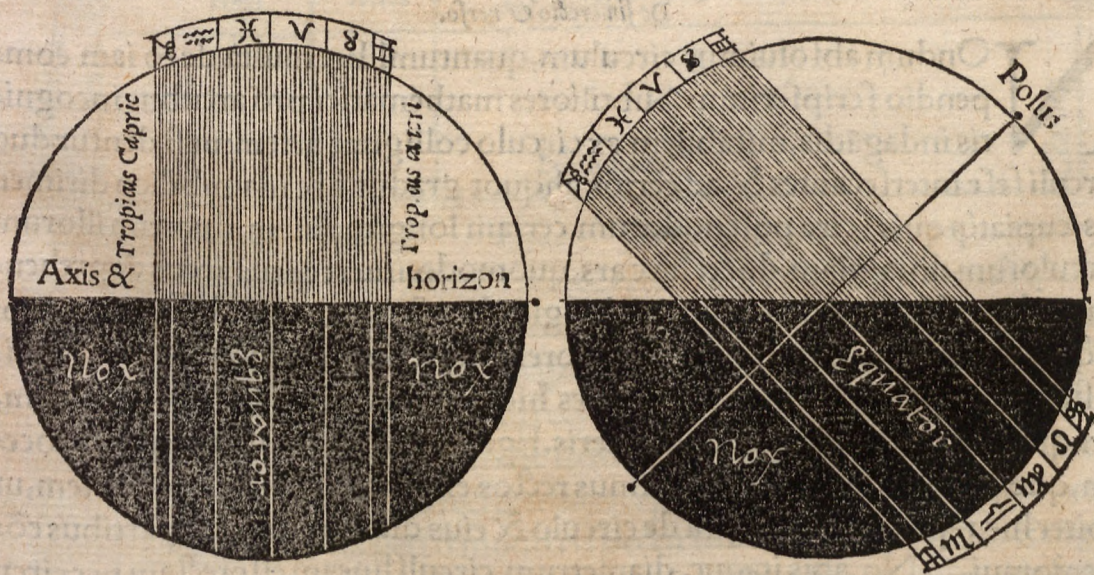
Differentia lō
gitudinis.

Longitudo re-
gionis.

De parallelis siue circulis dierum & noctium.

NVmerantur circuli dierum inter minores circulos, cum omnes præter unum æquatorem sphaeram diuidant in duo inæqualia, comprehendanturq; inter duos tropicos. Sol namq; à principio capricorni usq; ad cancri initium 82. parallelas aut potius spiras describit, inter quos medius æquinoctialis est, ultimus uerò tropicus cancri & primus tropicus capricorni. A tropico uerò cancri descendens usque ad finem sagittarij, alios octoginta duos parallelas describit, qui dierum naturalium circuli appellantur.

Tropici.



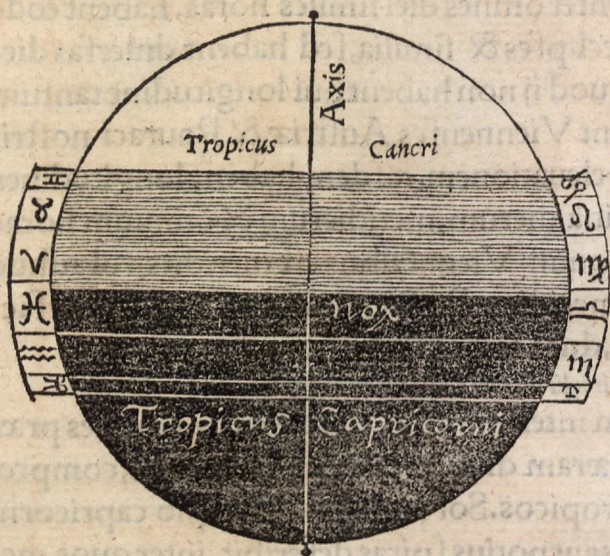
Sub circulo æquinoctiali ubi axis mundi iacet in horizonte, & cœlū rectissimè mouetur ab oriente in occasum, describit quidē sol maiores & minores circulos dierū, sed cū illi perpetuo ibi per horizontē abscondantur in duas æquales partes, erunt dies semper noctibus æquales & contrā, quia medijs parallelis sunt sub hemisphærio & medijs suprā, id quod prima figura in plano ut cunctis ostendit. Vbi uerò polus leuatur supra horizontē, leuat quoq; secū ab illa parte portionē parallelorū nocturnorū à cancro usq; ad æquatorē, & oppositus polus trahit secū sub horizontē partē parallelorū diurnorū, unde fit,

Paralleli die-
rum.

ut dum

De principiis Geometriæ

ut dum sol peragrat signa septentrionalia, ubi maior pars parallelorum eminet supra terram, efficiat dies longiores & noctes breuiores. Dum uerò tenet signa meridionalia, contrariū fit. Porro sub polo ubi omnes paralleli fiūt æ-



quidistantes circulo horizontali & æquinoctialis circulus idē est cum horizontali, ibi omnes septentrionales paralleli integri leuantur supra horizontē, & contra meridionales perpetuo latēt sub horizonte, quia axis mundi & linea uerticalis fiūt una linea, atq; ob id sole transcendente æquatorē manet perpetuò supra horizontem quousq; peragrat signis septentrionalibus redierit ad æquatorem. Ibi nulla est discretio dierum, nisi quod sol in

quibusdam parallelis altius supra horizontem circumfertur, in quibusdā inclinatus, quousq; redeat ad principium libræ, tunc mergitur donec permeauerit omnia signa meridionalia & redierit ad principium arietis.

De sinu recto & uerso.

Nondum absoluimus circulum, quantumlibet multa de eo iam compendio scripserimus. Subtiliores mathematici pro arcubus incognitis indagādis, mirabilem ex circulo colligunt artem: ut si dentur duo circuli sese interfecantes & ad certos aliquot gradus à se in umbilico dirimentes, cupiatq; quis scire post nodorum certam longitudinem, duorum illorum circulorum distantiam, docet hæc ars, quomodo interceptus arcus deprehendatur. Item si habeas duas ciuitates longitudine & latitudine differentes, cupiasq; diametrum quadrati extra æquatorem in arctioribus meridianis & equidistantibus parallelis inuenire, habes hic certam & infallibilem rationem, per quam deprehendas id quod quæris. Ego ostendam hic uerius quàm doceam, quo pacto & ingenio id per sinus rectos exploretur. Necesse est autem, ut obiter hic repetam, quæ suprā de circulo & eius diuisionibus seu partibus commemorauī. Notabis itaque, diametrum circuli lineam esse rectam per circuli umbilicum seu centrum transeuntem, illumq; in duo diuidere æqualia. Arcus autem est cuiuslibet circuli seu peripheriæ portio. Chorda est linea recta, secans circulum in duas portiones inæquales. Sinus, est linea recta, diametro circuli longitudine uel potentia cōmensurabilis. Sinus totus siue perfectus est circuli semidiameter in aliquot partes diuisa. Complementum arcus cuiuslibet, est differentia quæ interest arcui & quadranti. Sinus rectus primus, est medietas chordæ arcus dupli ad arcum cuius est sinus, siue dimidium chordæ respectu totius arcus. Sinus rectus secundus, est residuum cuiuslibet

Diameter.

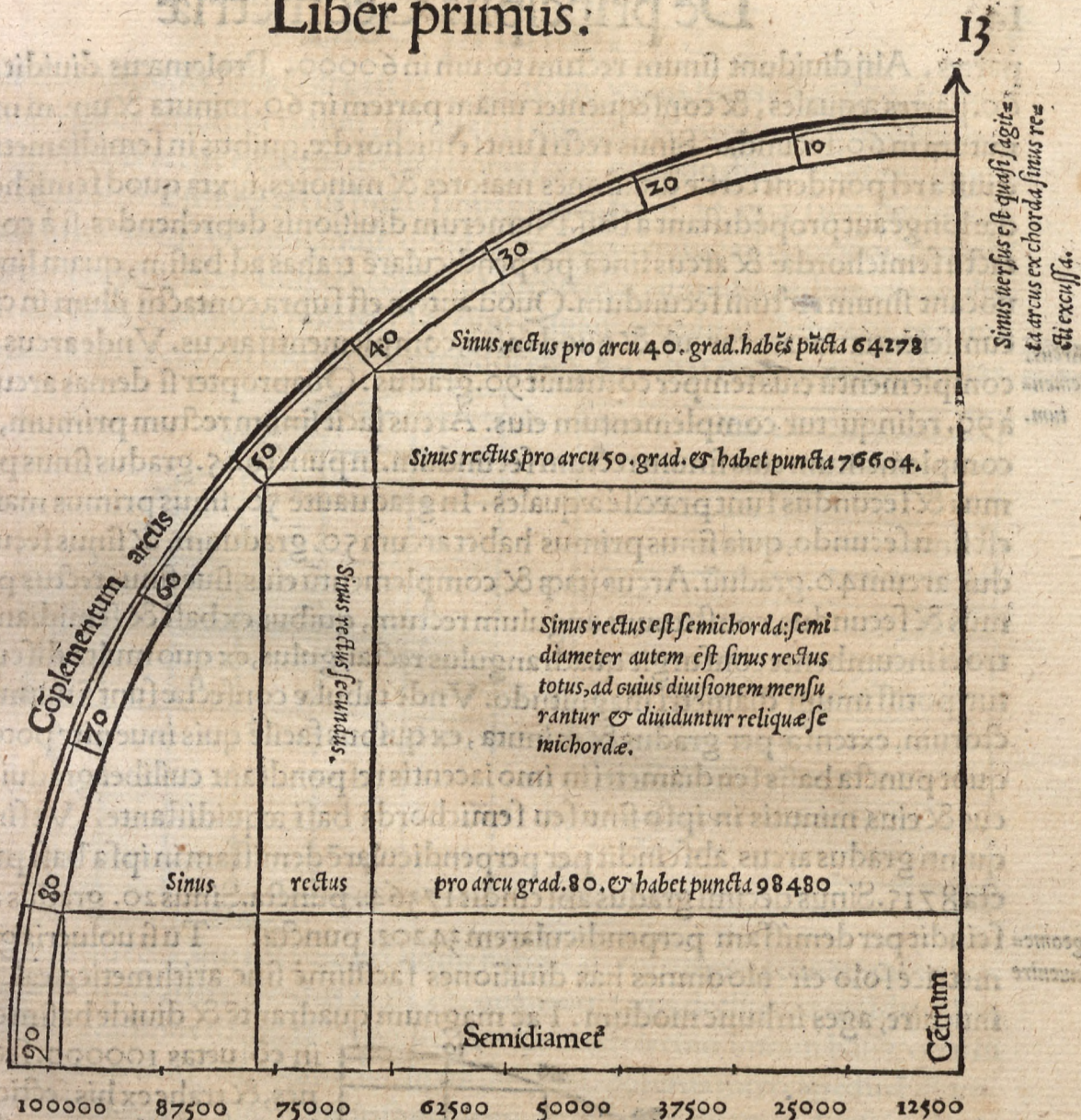
Arcus.

Chorda.

Sinus perfectus.

Complementum.

Liber primus.

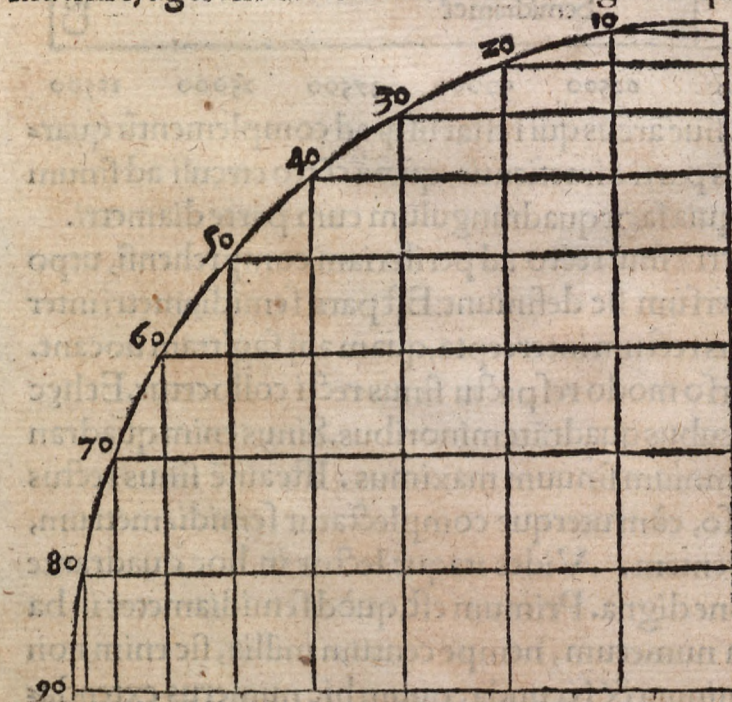


iussu libet arcus subtracti ex 90. siue arcus qui restat usque ad complementum quadrante circuli. Is semper est æqualis parti dimetientis, quæ à cœtro circuli ad sinum rectum primum terminatur: quia facit quadrangulum cum parte diametri. Sinus uersus est portio diametri à sinu recto ad periferiam comprehensi, utpotest sagitta arcus. Alij sinum uersum sic definiunt: Est pars semidiametri inter dati arcus initium & sinum eius rectum intercepta, quam alij sagittam uocant. Dicitur sinus uersus, quod uerso modo respectu sinus recti collocetur. Et hæc omnia intelligenda sunt de arcubus quadrante minoribus. Sinus enim quadrantis, est semidiameter circuli, omnium sinuum maximus. Iste autem sinus rectus perfectus est æqualis sinui uerso, cum uterque complectatur semidiametrum, ad angulum rectum concurrentem. Vides itaque lector in hoc quadrante circuli multa esse consideratione digna. Primum est, quod semidiameter in basi iacens diuisa est in magnum numerum, nempe centum millia, sic enim non opus erit integra frangere in minuta & secunda, quum hic numerus extendatur longè ultra minutias secundas, atque deinde partibilis sit in multas quotas

B partes.

De principiis Geometriæ

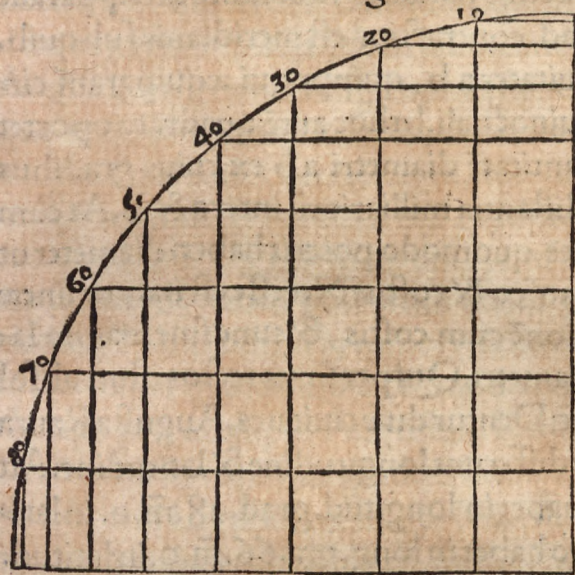
partes. Alij diuidunt sinum rectum totum in 60000. Ptolemæus diuidit in 60. partes æquales, & consequenter unam partem in 60. minuta & unum minutum in 60. secunda. Sinus recti sunt semichordæ, quibus in semidiametro diuisa respondent certæ diuisiones maiores & minores, iuxta quod semichordæ longè aut propè distant à basi. Numerum diuisionis deprehendes, si à contactu semichordæ & arcus lineam perpendicularẽ trahas ad basim, quam lineam uocant sinum rectum secundum. Quod autem est supra contactum illum in circumferentia uocatur arcus, & quod infra, complementum arcus. Vnde arcus & complementum eius semper cõstituunt 90. gradus. Quapropter si demas arcum à 90. relinquetur complementum eius. Arcus facit sinum rectum primum, & complementum eius sinum rectum secundum. In puncto 45. gradus sinus primus & secundus sunt præcisè æquales. In gradu autè 50. sinus primus maior est sinu secundo, quia sinus primus habet arcum 50. graduum, & sinus secundus arcum 40. graduũ. Arcus itaq; & complementum eius, siue sinus rectus primus & secundus, constituunt angulum rectum, quibus ex basi & semidiametro ei incumbente confurgit quadrangulus rectangulus, ex quo multa discuntur, potissimum diametri magnitudo. Vnde tabulæ confectæ sunt sinuum rectorum, extensæ per gradus & minuta, ex quibus facillè quis inuenire potest, quot puncta basis seu diametri in imo iacentis respondeant cuilibet gradui arcus & eius minutis in ipso sinu seu semichorda basi æquidistante. Vt sinus quinti gradus arcus, abscondit per perpendicularẽ demissam in ipsa basi puncta 8715. Sinus decimi gradus abscondit 17364. puncta. Sinus 20. gradus abscondit per demissam perpendicularẽ 34202. puncta. Tu si uolueris geometricè solo circulo omnes has diuisiones facillimè sine arithmetice calculo inuenire, ages in hunc modum. Fac magnum quadrantẽ & diuide basim eius



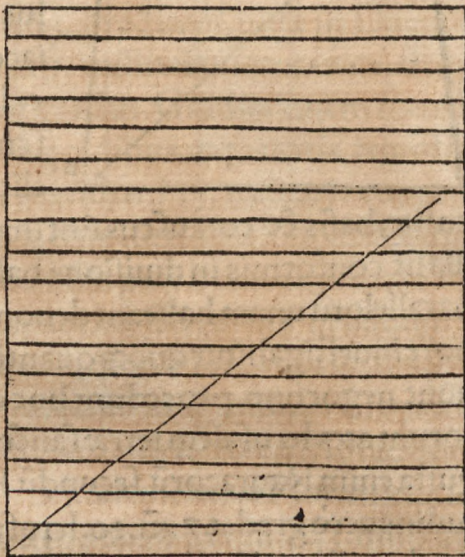
in cõuetas 100000. sectiones, & trahe ex his sectionibus lineas ad arcum usque quæ sint parallelæ semidiametro sinistra. Deinde trahere per singulos ipsius arcus grad. semichordas seu lineas sinuum rectorum ad semidiametrum sinistram, cui si libet adijce sectiones & numeros earum sicut fecisti in semidiametro iacente, & habebis sinus rectos primos atq; secundos. Vtus horum sinuũ arithmeticus est talis. Distate sole ab arietegradibus 62. m. 26. huius arcus sinus est 88647. Hunc duc in sinum maximæ declinationis

mae declinationis solis (quæ est 23. grad. 30. m.) cuius sinus est 39874. Productum diuide in totum sinum, nempe in 100000. & prouenient in quotiente 35347. cuius arcus est arcus declinationis solis, quando distat ab ariete gradibus 62. m. 26. Est autem arcus huius sinus gradus 20. m. 42. quæ sunt declinatio solis in illo loco. Vbi notandum, quod ex arcu peruenitur ad noticiam sinus, & rursus ex sinu licet colligere correspondentem arcum, id quod nedum ex tabulis, uerum & ex quadrante nostro. Hæc cum exigant calculum arithmeticum, ego multo facilius eadem circulo geometrico docebo. Aduerte ergo sequentes figuras.

Exemplum geometricum.



Basis totum representans.

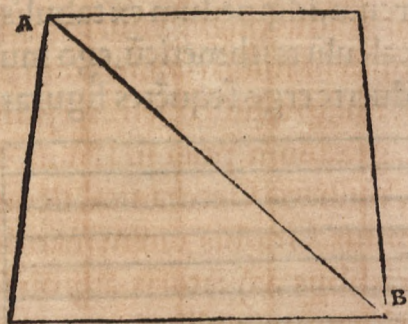


Quæstio est: Cum sol summam hodie habeat ab equatore declinationem in 90. gradu à capite arietis gradus 23. m. 30. quanta erit eius declinatio quando distat ab ariete gradibus 62. m. 26. Ages sic. Accipe cum circino lineam basis, quæ in hoc negocio designat totam declinationem solis, & serua intercapedinem istam. Deinde numera declinationem ipsam, nempe gradus 23. m. 30. in diuisione linearum, & nota diligenter in lineis terminum huius numeri. Terminum uoco totam lineam, aut interceptum spacium, quia lineæ ascendunt hic per binarium. Tertiò pone intercapedinem acceptam in figuram linearum æquidistantium & ubi finitur ibi fac punctum, ad quem etiam lineam trahes, occultam uel manifestam. Quo facto, quære numerum graduum 62. & m. 26. in arcu quadrantis, atque à fine eius trahere lineam perpendicularē seu sinum secundum usque ad basim, & nota contactum in basi. Vltimò accipies cum circino intercapedinem quæ est inter contactum istum & centrum quadrantis, & transferes in lineam iam in parallelis lineis factam, uidebisque ubi pes uagus punctum faciat, & is ostendet tibi quanta sit declinatio memorati 62. gradus & 26. minuti, nempe 20. gradus & aliquot m. quæ in tam angusto linearum spacio ad liquidum notari nequeunt. Nos solum formulam hic tibi præscribimus, quam si uelis imiteris. Aliud exemplum, sed

Exemplum aliud.

De principiis Geometriæ

*Ciuitates lon-
gitudine & la-
titudine diffe-
rentes.* æquatore, meridianis, horizonte, ecliptica &c. maiores sunt diuisionibus quæ
fiunt in parallelis æquatori æquidistantibus, ut sunt tropici & ultiores uer-
sus polos paralleli. Dantur ergo duæ ciuitates longitudine & latitudine diffe-
rentes, hoc est, una est orientior altera, & præterea una septentrionalior altera,



quæ disponuntur secundum parallelos & meridianos in quadratū non æqui-
laterū hoc modo. Ciuitas a est septentrionalior
ciuitate b, at b est meridionalior a. Itē parallelus
a est cōtractior parallelo b, & tamē uterq; paralle-
lus in grad. contractior est meridianis sub quib.
iacent ciuitates a b, quippe qui æquiparant cir-
culo æquinoctiali. In hoc autē quadrato oportet
scire quantitātē diametri a b ex cuius gradibus
elicitur distantia milliariorū inter a & b. At cūm

*Basilea & Ie-
rusalem.*

costæ, basis & corauscus sint inæquales, quomodo poterit haberi diameter ut
illa sit conformis in diuisione basi, corausco & costis? Necessē est itaq; ut lineæ
parallelorū unam habeant denominationē cum costis, & tunc sine magno la-
bore inuestigabitur quoq; quantitas diametri. Qui per sinus rectos istud absol-
uunt negocium, procedunt hoc ordine: Dentur duæ ciuitates, Augusta Raura-
corum atq; Ierusalem terræ sanctæ, hæ differunt longitudine & latitudine. Au-
gusta enim Rauracorū secundū Ptol. habet in longitud. grad. 28. m. 0. in lati-
tudine uerò grad. 47. m. 20. Ierusal. uerò habet in long. gra. 66. m. 0. in latitud.
grad. 31. m. 40. Differentialongitudinis, grad. 38. m. 0. Sinus differētiæ long.
61566. Complementū grad. 52. cuius sinus 78801. Latitudo maior grad. 47.
m. 30. Sinus 73727. Complementū grad. 42. m. 30. Sinus 67559. Latitud. mi-
nor grad. 31. m. 40. Sinus 52497. Complementū grad. 58. m. 20. Sinus 85111.
Itaq; duco sinum complementi latitudinis minoris scilicet 85111. in sinū diffe-
rentiæ longitudinis, nempe 61566. & colligō summā 5239943826. & post di-
uisionem totius sinus, nempe 100000. proueniūt in quotiente 52399. cuius ar-
cus est grad. 31. m. 34. & dicitur inuentū primū. Complementū ipsius est grad.
58. m. 26. Sinus aut 85188. erit diuisor. Consequēter sinū latitudinis minoris
52497. duco in sinū totum & produco 5249700000. & productum diuido
in diuisorem seruātū & prouenient in quotiente 61624. Arcum illorū, scilicet
grad. 38. m. 3. subtraho à latitudine maiori & remanet inuentū secundū, grad.
9. m. 27. Rursum duco sinus complementorū utriusq; inuenti, scilicet 85111.
qui est sinus complementi primi inuenti, & 98640. qui est sinus complementi se-
cundi inuenti, in se ipsos, & productū 8395349040. diuido in sinum perfectū
& prouenient 83953. arcus eius gradus 57. m. 8. à 90. subtractus relinquit 32.
gradus & m. 52. ueram distantiā Augustæ Rauracorū siue Basileæ à Ierosoly-
mis. Faciunt autē hi gradus & minuta milliarum Germanica 493. cedentibus 15.
milliaribus uni gradui circuli maioris. Vides lector quā laboriosum sit pa-
rallelos & meridianos per sinus in unam redigere denominationē, ut tandem
prodeat diameter, quæ distantiā ostendit oblitorum locorū, propterea ego do-
cebo te

*Distantia Basi-
leæ à Ierusalē.*

cebo te hic faciliorem modum, tam & si is quoque non sine sudore absolui possit. Videbis tamen mirum ingenium quod latet in circulo. Diximus autem iam meridianos circulos atque æquatorem sese interfecare ad angulos rectos, & quò magis meridiani in septentrionem aut meridiem porriguntur, eò propinquiores sibiipsis fiunt, donec tandem in polo omnes in unum coeunt punctum. Paralleli ergo extra æquatorem contractiores habent gradus quàm æquator ipse aut meridiani, unde & pauciora illis in terra respondent milliaria, utpote in parallelo 48. qui ferè est latitudo Basiliensis urbis, uni gradui cœlesti respondent in terris milliaria 10. In latitudine autem 53. graduum, puta in Dania & Anglià unus gradus longitudinis facit tantum 9. milliaria Germanica, sicquæ quo magis ad polum accedis, eò minores fiunt gradus. Gradus autem meridianorum, qui sunt circuli magni, non differunt à gradibus æquatoris, atque ob id ubique locorum respondent uni gradui circuli meridiani 15. milliaria communia Germanica. Vnde locorum, quæ sub uno iacent meridiano circulo, distantia, facillimè haberi possunt, si utriusque latitudo seu poli borealis eleuatio tibi constet. Nam subtracta minori latitudine à maiori, differentiaque graduum in milliaria per quindecim dicto modo resoluta, relinquitur locorum interuallum. Accipe pro exemplo Augustam Rauracorum, cuius longitudinem supra ex Ptolemæo signauimus grad. 28. min. 0. latitudinem autem ferè 48. graduum, & Niceam Liguriæ aut magis Massiliensium ciuitatem, cuius Ptolemæus signat longitudinem gradus 28. min. 0. latitudinem autem graduū 43. min. 26. Hæ duæ ciuitates unam & eandem habent longitudinem, sitæ sub eodem meridiano circulo, differuntque in sola latitudine, idque gradibus 4. & minut. 34. qui per quindecim resoluti faciunt 60. milliaria, minuta uerò addunt adhuc 8. milliaria, cedentibus uni milliaro 4. minutis cœlestibus. Vides in isto calculo nullum esse laborem, aut difficultatem. Quando uerò duæ ciuitates sola longitudine differunt, sitæ scilicet sub uno & eodem parallelo, siue eandem ab æquatore habentes latitudinem, quærimus solam longitudinis earum differentiam, subtrahentes minorem longitudinem à maiori, & relictam graduū differentiam conuertentes in mensuram graduū æquinoctialium. Cum enim gradus longitudinum in parallelis minores sint gradibus æquatoris, non possumus unum talium graduum resolvere in 15. milliaria Germanica, sed in pauciora. Vt Basilea & Mediolanum Galliæ, quod putant esse Aurelianā, habent eandem latitudinem & eleuationem polarem, at in longitudine differunt gradibus 7. & minut. 20. Hos gradus si distribuerem per 15. in milliaria Germanica, ostenderent interuallum esse 109. graduum. Nō est autem tanta hinc usque ad Aurelianam distantia, cum gradus intercepti non sint gradus æquatoris sed parallelici, qui sub latitudine 48. graduum faciunt 72. tantum milliaria Germanica, id quod adiectum instrumentum explicat.

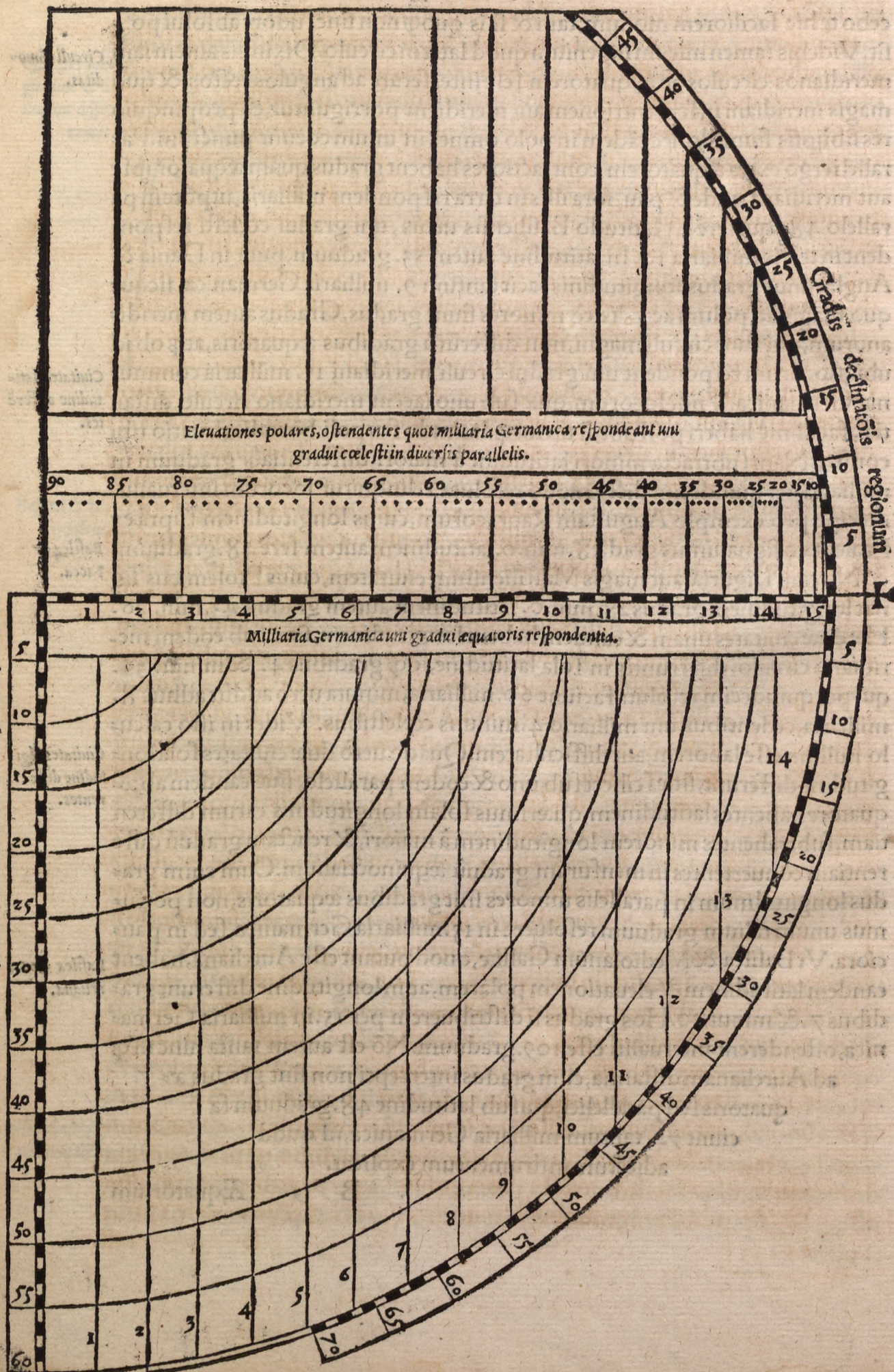
Circuli cōmoditas.

Ciuitates latitudine differētes.

Basilea & Nicea.

Ciuitates longitudine differētes.

Basilea & Aureliana.



*Elevationes polares, ostendentes quot miliaria Germanica respondeant un
gradui cœlesti in diversis parallelis.*

Milliaria Germanica uni gradui equatoris respondentia.

Grads
declinatio
regionum

Est autē huius instrumenti ratio talis. Semidiameter semicirculi distributa est in 15. milliaria Germanica, quæ uni respōdent grad. æquatoris: & lineæ sup̄ne perpendiculariter in scalam mil. incidentes, sunt diuersæ polorū elevationes, ostendentes quot mil. respōdeant uni gradui sub diuersis parallelis. Exempli gratia: iuxta crucē, quæ indicat poli iacere in horizonte, id qđ fit sub æquatōre, signant 15. mil. uni respōdentia gradui. Ascēde à cruce in limbo exteriori ad uigesimū grad. elevationis polaris, unde descēdit linea perpēdiculariter cadēs in lineam mil. & uidebis illam perpendicularē abscondere dūtaxat 14. mill. & unā octauam milliarij. Est ergo gradus terrenus sub illa eleuatiōe ferē uno mil. liario minor gradu æquatoris. Ascēde ulterius ad 40. eleuationis polaris gradū, & inuenies per descendentē perpendicularē uni gradui parallelico in terris respōdere tantū 11. mil. Germ. & dimidiū. Item ubi est poli eleuatio 48. grad. quæ admodum hic Basileæ fermē est, ibi grad. paralleli adhuc cōtractior, qā respōdēt ei circiter 10. mil. Germ. id qđ perpēdicularis siue chorda à 48. gradu tracta ad scalā mil. ostendit. Vbi uerò poli eleuatio est 60. grad. ibi gradus parallelicus cōprehendit dūtaxat 7. mil. & dimidiū. Porro quādo ultrā integros grad. minuta quoq; supersunt, uidendū est quantū illis respōdeat de mil. sub singulis poli eleuationibus. Sicut autē sub æquatōre uni gradui respōdent 15. mil. ita quoq; respōdent 60. m. 15. mil. Hoc ostenditur per quadrantem instrumenti Æquatorij appenso, in quo ad læuā scala descēdit minut. & de 5. in 5. trahunt arcus ad scalā mil. ostendentes quantū cedat singulis m. de mil. Sub æqtore quinq; minutis respondet unū milliāre, & 10. min. duo mil. 15. m. tria mil. & dimid. Viginti m. 5. mil. & sic cōsequenter, ut instrumentū ostendit. At extra equatorē ubi pauciora mil. respondent grad. longitudinis, ut sub latitudine 48. graduū respōdent uni gradui siue 60. min. 10. mil. trīginta m. 5. mil. 20. milliarij. 3. mil. & una tertia unius mil. sicq; cōsequenter, id qđ ex memorato quadrante sic inuenies. Sub eleuatione polari 48. grad. respondent 60. m. ut diximus, decē mil. ergo linea illa ab initio unius mil. ad 10. mil. tracta distribuenda est in 60. m. & tunc uidendū quantū de 10. mil. respondeat singulis min. Id autē totum sine ulla alia diuisione facile haberi potest ex dicto quadrāte, hoc modo. Trahe ex cētro a ubi incipit diuisio milliariorū, lineā aut filum ad contactū lineæ & limbi, quæ à 10. mil. descēdit ad limbū, ubi signata sunt 10. & habes diuisam lineā 10. milliarij. respondentē per circulos lineas perpēdiculares interfecātes. Vbi em̄ filū & circulus sese interfecāt, ab eodē pūcto rectē inter parallelas lineas ascēdendū est ad numerū mil. & offerent mil. m. respōdētia. Exemplū, ut rectē me intelligas. Sub eleuatiōe poli 58. gra. respōdēt uni gra. seu 60. m. 8. mil. Traho ergo filū ad perpēdicularē 8. mil. lineā ubi illa tāgit limbū, & inuenio filū ipsū ascēdere in cir. 15. m. 2.

Instrumenti explicatio.

Inæquales gradus in parallelis.

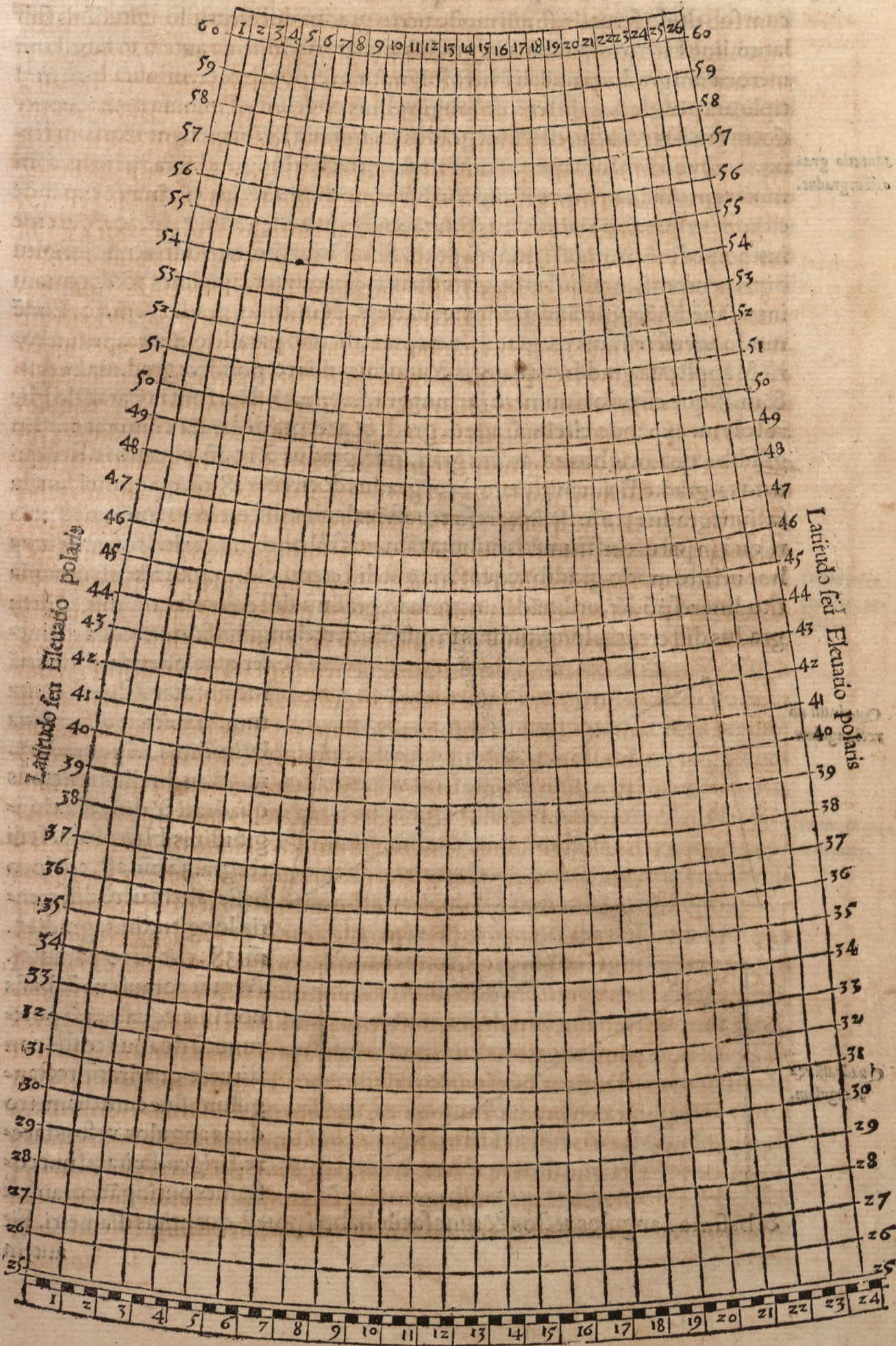
Latitudo	In æqtore	
G m	2°	
0	60	0
10	59	5
16	57	40
18	57	3
21	56	0
23	55	13
25	54	22
28	52	58
30	51	57
31	51	25
32	50	52
33	50	18
34	49	43

B 4 mil.

De principiis Geometriæ

Latitudo	Ingreſſore	
G	m	2 ^a
35	49	7
36	48	30
37	47	53
38	47	15
39	46	36
40	45	56
41	55	15
42	44	34
43	43	51
44	43	8
45	42	24
46	41	39
47	40	53
48	40	7
49	39	19
50	38	32
51	37	43
52	36	54
53	36	4
54	35	14
55	34	23
56	33	31
57	32	39
58	31	46
59	30	53
60	30	0

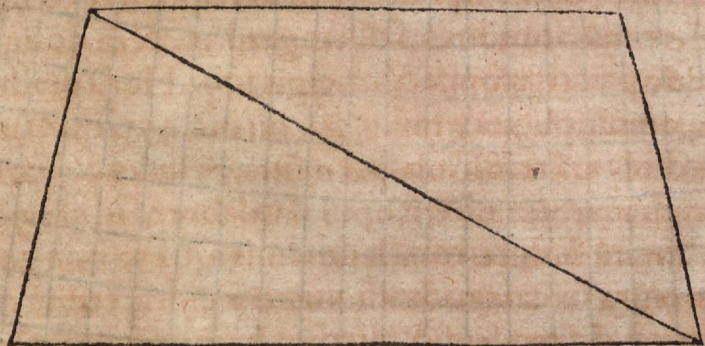
mil. in circulo 25. min. tria mil. & unam tertiam, in circulo 40. min. quinque mill. & unam tertiam &c. His satis iam explicatis, repetemus prius exemplum quod signauimus de distantia ciuitatis Augustæ Rauracorum & Ierosolymæ inueniemusque interuallum earum hoc modo. Primò per subtractionem minoris longitudinis à maiori quærimus differentiā horum locorum, quā suprà signauimus 38. grad. m. o. Latitudo Basileæ est 47. grad. & 30. m. Ierosolymæ autē latitudo est grad. 31. m. 40. Differentia harum latitudinū grad. 15. min. 50. Habemus autē hic triplices gradus. Differentia enim latitudinis cōplectitur gradus æquatoris. Differentia uerò lōgitudinis in parallelo Ierosolymitano habet minores gradus gradibus latitudinis & in parallelo Rauracensi habet adhuc cōtractiores gradus. Sunt autē hic triplices gradus redigēdi ad unā denominationē, æquinoctialē scilicet, quā habet differentia latitudinis, ergo duplex differentia lōgitudinis conformāda est differentiæ latitudinis, idque in hunc modū. Intra cum latitudine Rauracensis ciuitatis tabelam hic positā & illicò uidebis quot minuta æquatoris in eius parallelo respondeant uni gradui illius paralleli, quæ multiplicata per gradus differentiæ lōgitudinis & productū, diuide per 60. habebisque gradus æquatoris qui respondent gradibus illis cōtractioribus paralleli. Idem fac cum latitudine Ierosolymæ & differentia lōgitudinis, uertendo gradus paralleli in gradus æquatoris. Quòd si labor iste tibi tediosus fuerit, poteris illum multo facilius absoluere in hunc modū. Quære latitudinē urbis Rauracensis in cancellata figura hic signata, nempe in sinistro descendente latere eius & obserua parallelū eius. Deinde in eodem parallelo extende circinū iuxta numerū grad. differentiæ longitudinis, sunt autem numeri graduū signati in capite figure, & acceptam interapedinē applica gradibus æquatoris in basi tabulæ signatis & illicò uidebis quot gradus æquatoris respondeant gradibus paralleli, quos extrā signabis cum titulo, Grad. æquatoris sub latitudine urbis Rauracensis. Haud aliter ages cum differentia longitudinis sub latitudine Ierosolymitana, & redegisti differentiā graduum longitudinis in gradus æquatoris, cum quibus ultrā procedes ad inueniendum distantiam, sicut paulo pòst dicemus. Exemplum. Latitudo Basileæ est grad. 47. min. 30. quā quæro in tabella numerorum & inuenio sub ista latitudine uni gradui paralleli respondere minuta æquatoris 40. & 23. secunda. Ea multiplicata per gradus differentiæ lōgitudinis, quæ est grad. 38. m. o. procreāt minuta 1533. quæ diuisa per 60. reddūt grad. æq̃toris 25. m. 33. His ad partē cum suo



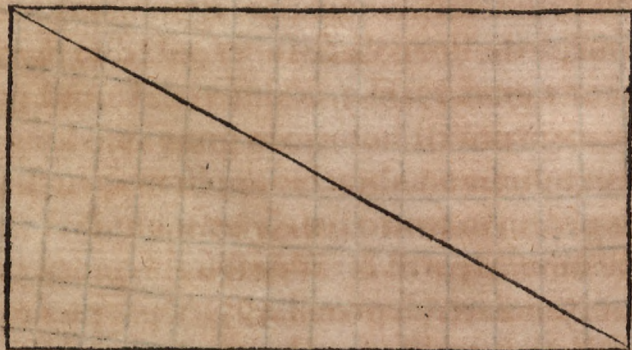
De principiis Geometriæ

cum suo titulo seruatis, simili modo uerto gradus differentiæ longitudinis sub latitudine Hierosolymitana in gradus æquatoris. Inuenio autem in tabella numerorū unī gradui paralleli Hierosolymitani respondere 51. minuta, quæ multiplicata per gradus differentiæ longitudinis crescunt ad minuta 1938. quæ per 60. in gradus redacta, efficiunt gradus 32. minuta 18. quæ etiam seorsum seruo. Quod si facilius per circinū hos contractos longitud. gradus uelis commutare in gradus æquatoris, ages in hunc modum. Accipe circinū & expande eum super parallelo latitudinis Rauracensis, quæ est grad. 47. m. 30. & accipe intercapedinē 26. grad. (non em̄ potes simul habere totam differentiā longitudinis nempe 38. grad. ideo oportet duas accipere intercapedines) & acceptam intercapedinē applica ad gradus æquatoris, & inuenies grad. 17. m. 30. Eodē modo age cū residuis 12. gradib. accepta scilicet in parallelo intercapedine eorū & applicata gradib. æquatoris & inuenies illis respondere grad. maiores 8. & m. 8. quæ cū priori numero faciunt grad. 25. m. 38. Rursum in parallelo Hierosolym. expando circinuū ad 26. grad. & accepta distantia cōmutat mihi in gradib. æquatoris hos 26. arcus grad. in 22. gradus & 10. m. æquatoris. Reliqui uerò 12. grad. efficiūt in æquatore 10. gradus & circiter 18. m. quæ simul iuncta faciunt gradus 32. m. 28. Nec refert q̄ iste calculus differt in 10. minutis à priori, quū in paruis instrumētis minuta tam exactē haberi nequeāt. Inuentis itaq̄ hoc uel isto modo gradib. æquatoris qui differentiæ longitudinis sub utraq̄ latitudine respōdēt, ordinādi sunt numeri graduū differentiæ latitudinis & item gradus differentiæ longitudinis in quadratū rectangulū, & quærenda diame-

Quadratū nō
rectangulum.



Quadratū re-
ctangulum.



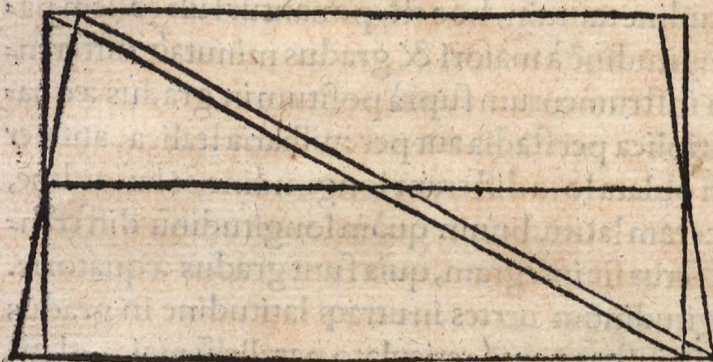
ter quæ ostendet distantia memoratarū duarū ciuitatum. Stabit aut differentiā latitudinis, nēpe grad. 15. m. 50. in duobus lateribus quadrati & differentiā longitudinis Hierosoly. scilicet gra. 32. m. 28. erit loco basis: altera uerò differentiā longitudinis, grad. 25. m. 38. erit loco corausci. At quū corauscus & basis non sint æquales, nō poterunt cū duabus costis constituere quadratū rectangulum, siue cum diametro duos angulos rectos facere. Erigendæ itaq̄ sunt costæ ut contingāt corauscū & basim ad angulos rectos & tunc facile haberi potest quantitas diametri. Fit autem

& basim ad angulos rectos & tunc facile haberi potest quantitas diametri. Fit autem

Liber primus.

23

autē id in hunc modū. Subtrahe gradus & minuta corausci à basi & differentiā diuide in duas æquas partes atq; unam partē siue medietatē adijce corausco & alterā deme à basi & cōæquasti unam lineam alteri, eleuasti q; duas costas, ut rectē cōtingant corauscū & basim, manente utrinq; una & eadē diametri quantitate. Geometricē uerò poteris utrāq; costam diuidere in duo æqualia, & per ipsas sectiones trahere lineā rectam, eam q; in utraq; sectione interfecare lineis perpendicularibus costis æqualibus, & habebis quadratū rectangulū, quadrato non rectangulo æquale, cuius diameter est æqualis diametro quadrati non rectanguli, id quod in hac figura uidere poteris. Sed ut prosequamur exemplum



nostrū, repetamus basim, nēpe grad. 32. m. 28. & subtrahamus ab ea corauscū grad. 25. m. 38. & excessum grad. 6. m. 50. secemus i duas medietates, nēpe i gra. 3. m. 25. & hanc medietatē excessus addamus corausco aut i ub trahamus à basi, non refert,

utrinq; em̄ habemus grad. 29. & m. 3. & cōæquatae sunt lineae basis atq; corausci, nihilq; restat q; ut quæras diametrū quadrati eius siue hypotenusam trianguli ex basi & costa cōflati, illa em̄ dabit distantiā memoratorū duorū locorū. Querimus autē diametrū arithmeticē uel geometricē per numeros uel p lineas. Per numeros in hūc modū. Duco basim 29. grad & 3. m. in seipsam & colligo grad. 843. Deinde duco differentiā latitudinis, scilicet grad. 15. & m. 50. in se & faciunt grad. 250. quos addo priori summæ & emergit 1093. Horū graduū radix quadrata est gra. 33. quæ multiplicata p mil. 15. faciūt mil. 495. quæ sunt distantia à Basilea usq; ad Ierosolymā rectiss. uia, per mōtes, paludes & maria. Quòd si idem cupis per circinū inuenire, nō erit opus tātō labore, sed accipies differentiā longitudinis iustificatā & differentiā latitudinis, quæ resq; in gnomone, qui mediū seu sectum repræsentat quadratū, numerū uidelicet unū calculando in linea perpēdiculariter descendēte, & alterū in linea orthogonaliter contingentē perpendicularē, & extremitatū puncta per expansi circini intercapedine excipiendo & trāsferendo ad unum & longius latus gnomonis, in quō tibi offerēt gra. diametri: Vt in exēplo nostro collecti sunt tandē duo numeri, scilicet differentiā longitud. iustificata, grad. 29. m. 3. & differentiā latitud. grad. 15. m. 50. Differentiā longitud. quæ maior est numero in gnomonis longiore parte & latitud. differentiā in altero gnomonis brachio applicato q; circino & accepta intercapedine pono eius pedem in centro seu cōcursu anguli & alterū extensum uerto supra lōgiore gnomonis partē, & uideo illū abscondere grad. 33. & m. 10. quæ multiplicata per 15. mil. reddunt mill. 495. & propter 10. m. addenda sunt 2. mill. & dimid. En habes explicatū ad longum canonē inuestigandi arcū aliquē in orbe coelesti aut sphaera terrestri, qualis est distātia duorū locorum

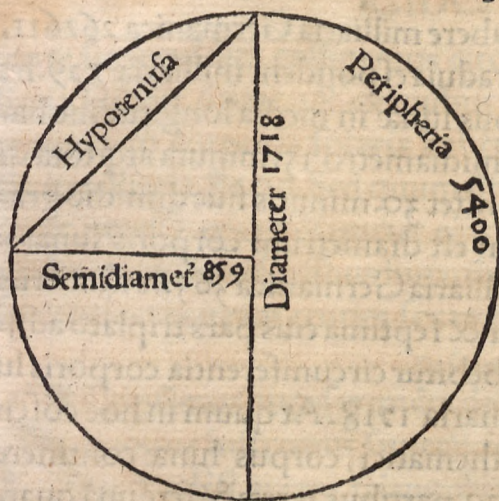
Diametri in quadrato inuentio.

Exemplū geometricum.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
 1 locorum longitudine & latitudine differentiū. Nunc uerò eundem canonem
 2 tibi succinctoribus uerbis præscribemus. Distantiam duorum locorū con-
 3 tingit tripliciter inuenire, secundum quod tripliciter differre dinoscunt. Aut
 4 enim differunt latitudine tantum, aut longitudine tantum, aut latitudine &
 5 longitudine simul. Si primo modo latitudine tantum differant, subtrahe mi-
 6 norem à maiori & differentiā relictā multiplica per 700. & habebis numerū
 7 stadiorum interceptorum inter ea loca: uel multiplica per 60. si uis habere mil-
 8 liaria Italica, aut per 15. si cupis habere distantiam in miliaribus Germanicis.
 9 Sin duo loca differant longitudine tantum, hoc est, ponantur sub eodem pa-
 10 rallelo, subtrahe minorem longitudinē à maiori & gradus minutāq; differen-
 11 tiæ commuta per reticulatum instrumentum suprà positum in gradus æqua-
 12 toris, & inuentos gradus multiplica per stadia aut per miliaria Italica, aut per
 13 miliaria Germanica. Quòd si oblata loca differant longitudine & latitudine,
 14 primò per subtractionem elice tam latitudinum quàm longitudinū differen-
 15 tias. Differentiam latitudinū serua sic integram, quia sunt gradus æquatoris.
 16 Gradus uerò differentiae longitudinum uertes in utraq; latitudine in gradus
 17 æquatoris, quærendo scilicet in instrumento reticulato parallelū maioris lati-
 18 tudinis & excipiendo in eo intercapedinem differentiae longitudinis & trans-
 19 ferendo eam ad arcum graduum æquatoris, ac deinde eandem differentiā lon-
 20 gitudinis quærendo in parallelo minoris latitudinis & transferēdo ad arcum
 21 æquatoris. Demum subtrahe differentiam minorem longitudinis (uersam in
 22 gradus æquatoris) à differentia alia longitudinis & excessum relictum diuide
 23 in duo æqualia, unamq; medietatem adde minori differentiae longitudinis, &
 24 quod hinc emergit quære in uno latere gnomonis, atq; differentiam longitudi-
 25 nis ad partem seruata quære in alio gnomonis latere, & excipe cum circino
 26 aut cum filo intercapedinem extremitatū, transferq; intercapedinem illam in
 27 longius latus gnomonis, & ostendet tibi quot gradibus æquatoris oblata lo-
 28 ca à se inuicem distant. Resolutis autē gradibus in miliaria Italica uel Germa-
 29 nica, habebis distantiam miliariorum.

De commensuratione circuli & diametricius.

30
 31 **C**ontinet omnis circulus in sua circūferentia diametrū ter & septimā
 32 eius partem: atq; hinc est, si circūferentiæ uicesimā secundam partem
 33 abstuleris, remanentis tertia pars diametrum indicabit: ut si diameter
 34 habuerit 14. pedes, triplentur 14. & erunt 42. his addatur pars septima diame-
 35 tri, nempe 2. & erunt 44. pedes circūferentiæ quantitas. A qua si rursus uice-
 36 simam secundam scilicet 2. abstuleris, relinquentur 42. quorū pars tertia nem-
 37 pe 14. diametrum ostendent. Item circumferentia terræ habet gradus 360. &
 38 cuiq; gradui respondent 15. miliaria Germanica: multiplicatis autē 360. gra-
 39 dibus per 15. prouenit circulus terræ in miliaribus, nempe 5400. Horum 22.
 40 pars est 245. & ferè dimidiū milliare. Ablatis autem 245. à 5400. remanebūt
 41 5154. quorum tertia pars 1718. diametrum terre ostendit. Quibus diuisis per
 42 duo, habes semidiametrum terræ, miliaria scilicet 859. Tanta est distantia à
 43 superficie



superficie conuexa terræ usq; ad centrum eius, ubi infernus esse putatur, ob id quod non est locus in uniuerso, longius à coelo beatorum loco distans quàm centrū mundi. Hypotenusam habebis, si semidiameter in se duxeris & productum dupla-ueris, duplatiq; radicem quadratam quæ-ueris, quæ est 1213. De qua re in trigonijs plura dicemus. Quod si cupias milliaria ad stadia, passus, cubitos, pedes, sextantes, palmos & digitos reducere, intueri quæ sequuntur. Digitus transuersus statuitur

Magnitudo terræ.
Hypotenuse in circulo inuen-tio.
Mensura Geo-metricæ.

minima mensura, habetq; quatuor grana hordeacea transuersa.

Palmus qui & palestra habet quatuor transuersos digitos.

Sextans habet palmos tres.

Pes habet palmos quatuor.

Cubitus habet palmos sex, siue pedem & dimidium.

Passus habet pedes quinque.

Stadium habet passus 125. Gradus unus secundum Ptolemæum habet stadia 500. id est, passus 62500. Milliarium Italicum habet stadia 8. siue mille passus, unde etiam miliarium dicitur. Germani uerò usurpant quatuor millia passuum pro uno milliaro. Non tamen conuenit inter ueteres de ueri milliarj quantitate. Nam secundum regulam Eratosthenis uni gradui circuitus terræ secundum Romanam computationem respōdent milliaria 87. & semis. Alij signant 62. & dimidium. Secundum autem computationem Alphragani & Thebitij uni gradui terræ respondent milliaria 56. cum dodrante, id est, nouem partibus unius milliarj in 12. diuisi. Vnde quum ipse inuenerit semidiameter à centro terræ ad concauum lunæ habere milliaria 109037. quæ faciunt milliaria Germanica 28679. facile inuenies distantiam à superficie terræ ad concauum lunæ, nempe si subtrahatur semidiameter terræ, uidelicet milliaria Germanica 859. à memorata semidiametro, tunc enim remanebit interuallū à superficie terræ ad concauū lunæ, milliaria scilicet Germanica 27820. Si uis hinc quærere circumferentiam circuli concauū lunæ, dupla semidiameter ut habeas diametrum quæ habet milliaria Germanica 57358. Hæc tripletur atq; triplato adiiciatur septima pars diametri & habebis circumferentiam concauam lunæ, nempe milliaria 180268. Septima pars diametri sunt milliaria 8194. sed quæ iam addita sunt triplato. Porro ad concauum Mercurij siue conuexum lunæ idem Alphraganus numerauit milliaria 208541. quæ scilicet sunt longitudo semidiametri, faciuntq; milliaria Germanica 54879. à quibus si subtrahantur milliaria 28679. relinquetur crassities cœli lunæ, nempe milliaria Germanica 26200. Semidiameter uerò ad medium cœli lunaris extensa, habet milliaria Germanica 41779. unde colligimus circulum medij cœ-

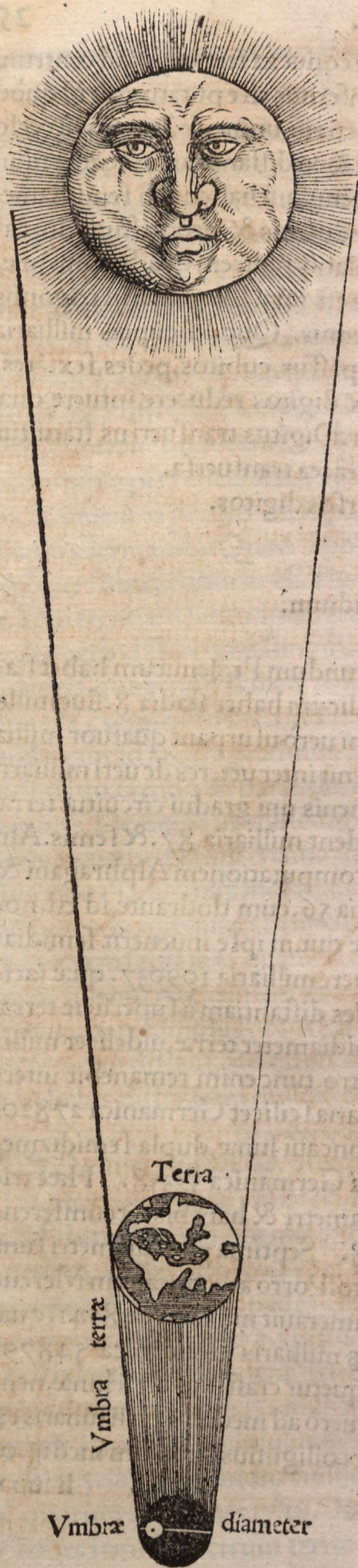
Milliarj spatium.
Distantia lunæ à terra.

C li lunæ

Circuitus cœli
lunæ quantus.

Magnitudo
corporis lu
naris.

Altitudo cœli
solaris.



De principiis Geomet.

li lunæ habere milliaria Germanica 262611. ubi uni gradui respondent milliaria 729. Et cum corpus lunæ in media longitudine habeat in semidiametro 15. minuta atq; tota diameter constet 30. minutis siue dimidio gradu, certum est diametrum corporis lunaris habere milliaria Germanica 365. Is numerus si tripletur & septima eius pars triplato adijciatur, habebitur circumferentia corporis lunaris, milliaria 1718. At quum in hoc cōsentiant Mathematici, corpus lunæ continere unam ex 39. partibus terræ & ferè unā quartam, fieri nō potest, ut in medio cœli magnitudo eius capiatur, præsertim cum ascendat & descēdat nedum in epicyclo, uerū & in circulo eccentrico. Certè in concauo cœli lunæ, ubi uni gradui respondent milliaria Germanica 500. ibi habebit diameter lunæ mil. 250. & tota circūferentia corporis eius milliaria 750. Hæc omnia per ingeniosos homines collecta sunt ex eclipsi lunari. Nam cum constet quanta sit diameter terræ & terra projiciat umbrā pyramidalē, quæ scilicet in opposito solis à recessu terræ continuo contractior redditur, necesse est terrā maiore esse in sua circumferētia circuitu umbræ, id qd hinc patet, qd luna in inferiori parte epicycli habet longiorē transitū per umbrā terræ quā in superiori parte, ibi enim diameter umbræ habet nonnūq; gradū 1. & dimid. in superiori aut parte fit, ut diameter uix habeat gradū unum & min. 14. adeo umbra recedendo à terra magis ac magis attenuatur, acuminaturq;. Idem iudiciū est de diametro corporis lunaris, quæ in maximo recessu à terra habet min. 29. & dum p̄p̄inquissima est, habet m. 36. Haud alia ratione ascenderūt acutissima illa ingenia ad cœlū solis, ad cuius cōcauam superficiē numerarūt mil. 3640000. quæ faciunt milliaria Germanica 957894. Quibus duplicatis colligimus diametrū, quæ habet mil. 1915788. qua triplicata & septima eius parte

parte superaddita, colligemus circumferentiam concavam orbis solaris, miliaria scilicet 6021048. ex quibus uni gradui respōdent miliaria 16725. Diameter uerò corporis solaris habet paulo plus quàm dimidium gradum qui facit miliaria 8400. Sed quum altiori loco & longè supra concauū suum locetur, necesse erit ut diameter eius multo maior sit, id quod rursum ueteres ex umbra terræ in eclipsibus lunaribus notauerunt, qui inuenerunt globum solaris continere terram centies sexagies sexies & tres eius octauas.

De superficiebus angularibus.

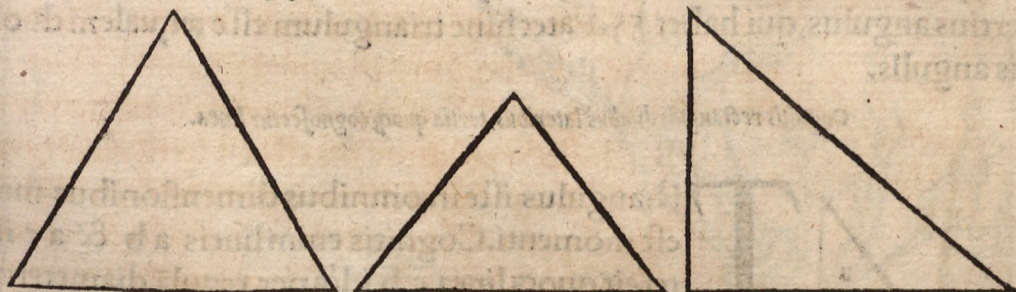
Scripsimus hucusq̃ multa de superficie circulari, nūc ordo exigit ut alias quoque lustremus superficies, quales sunt triangulares, quadrangulares &c. Est autem triangulus superficies plana, quam tres claudūt lineę: id quod uarijs fieri potest modis. Nam si tres lineę fuerint æquales, constitunt triangulum isopleurum, id est, æquilaterum seu oxygonium, id est, acutū triangulum. Sin duę lineę tantum æquales fuerint cum tertia inæquali, uocāt illum triangulum isoscelen, id est, æquicruriū, seu qui duo habet æqualia crura: Sic enim uocat Iohannes de monte Regio triangulum cuius duntaxat duę sunt æquales lineę terminales. Quod si omnes tres lineę fuerint inæquales hūc triangulum uocant uarium, & græcè scalenum, id est, in omnibus lineis disparēm. Nec possunt trianguli secundum lineas amplius multiplicari, secundum

Triangulorū species.

Isopleurus *ισόπλευρον*

Isosceles

Scalennus



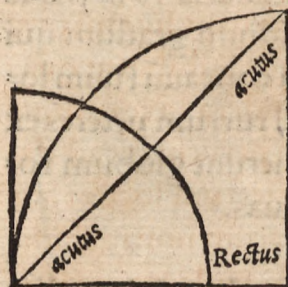
uerò angulos alia & alia fortiuntur nomina. Nam triangulus unum habens rectum angulum uocatur orthogonios seu rectangulus. Habet autem rectus augulus præcise 90. gradus in circulo. Qui uerò plures comprehendit gradus, uocatur Latinogræco uocabulo ampligonius, quasi amplius angulus seu obtusus quem Græci amblygonium uocant. Porro qui pauciores in circulo quàm 90. complectitur gradus, appellatur oxygonius, id est, acutus angulus. Vnde quando duo anguli in semicirculo à recto angulo deflectunt, necessariò unus angulus fit ampligonius & alter oxygonius, atq̃ quot gradus uni accedunt, oxygonius.



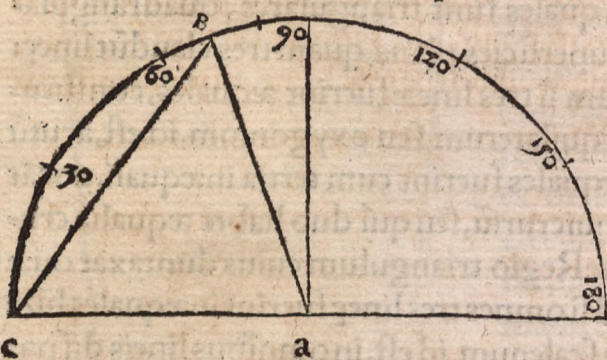
C 2 totalteri

De principiis Geometriæ

tot alteri subtrahuntur. Vnus ergo triangulus rectangulus, habēs duo latera



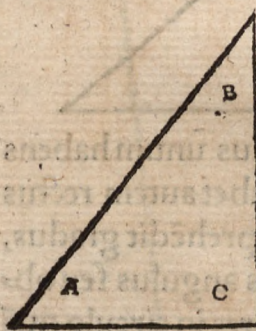
æqualia, habet quoque duos reliquos angulos acutos equales, id quod manifestum fit ex hac figura. Acuti anguli manifesti fiunt, si in ipsis pes circini quiescens locatus, alter uero describat quadrantis arcum, ut in proposito duo acuti anguli in rectangulo habent singuli 45. gradus siue medium quadrantem. Item duobus trianguli cuiuscunque cognitis angulis, tertius quoque cognoscetur. Nam si duo ex quantitate duorum rectorum, hoc est, ex semicir-



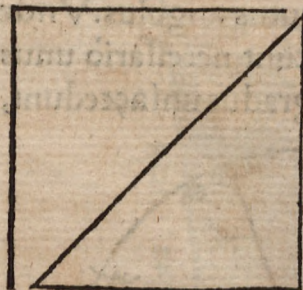
culo seu ex 180. grad. minuantur, relinquetur tertij anguli quantitas, qui tres anguli non recti ualeant duos rectos. Exemplum. Angulus a cuius duæ lineæ tendunt ad b & c diuertiuntur ad 70. gradus, at angulus b distenditur ad 55. gradus, similiter angulus c, quia lineæ a b & a c sunt æquales, ideo & anguli b c æquales. Accipe nunc duos angulos tibi notos, puta a qui habet 70. & c qui habet 55. & iunctos numeros, nempe 125. subtrahere 180. & residuus manebit tertius angulus, qui habet 55. Patet hinc triangulum esse æqualem duobus rectis angulis.

Cognitis rectanguli duobus lateribus, tertia quoque cognoscitur linea.

Trianguli frequens usus.



Diametri in quadrato quantitas



Triangulus iste in omnibus dimensionibus magni est momenti. Cognitis enim lineis a b & a c intellescit quoque linea c b idque per regulam diametrique quadratorum. Quid enim est triangulus rectangulus aliud quam dimidium quadratum rectangulum? ut si coniunxeris sequentes duos triangulos rectangulos, constitues quadratum rectangulum, cuius diameter cognoscitur ex notis lateribus. Nam basi in se ducta atque uerticali in se ducta & summis earum simul coniunctis, radix quadrata dabit quantitatem diametri. Sic quando nudo triangulo in mensurationibus utor & quero lineæ uisualis quantitatem, haud secus ago quam in quadrati diametro inuestiganda. Habent tamen tres lineæ trianguli alia nomina, ut supra quoque meminimus. Nam quæ in plano iacet basis appellatur, quæ ad angulum rectum erigitur cathetus seu perpendicularis, & quæ has duas terminat lineas, hypotenusa. Hanc hypote-

Hypotenuse usus.

nusam potissimum obseruare debent artifices, qui igniuomis & saxiuomis utuntur machinis aut etiam catapultis alijsque similibus ballistis. Hi enim non recte

rectè in altum torquent bolides aut in directum, potissimum qui iaculantur ignes aut lapides per catapultarū neruos, quin & bombardarij, qui conantur res in alto sitas deijcere, nullam ex triangulo rectangulo obseruant lineam præter unam hypotenusam. Atque ob id necesse est ut machinis adhibeant quædrantes, sciant potentiam & uim illarum, habeant certa pondera saxorum, ne illa nimis grauiâ in itinere hypotenusæ languescant & non perueniant ad destinatum terminum à quo perpendiculariter cadentiâ, subiectum locum aut incendiant aut concutiant. In eiaculatione tamen bombardarum non intendimus finem cursus, sed summam uim, quæ in ipso medio & uiolento cursu iactum rei demoliendæ inferat, aduertimus. Cum itaque globum igneum quis eiicere conatur, & per perpendicularem contendit tangere certum scopum, oportet illum in primis scire uim illius iaculatoriæ machinæ, atque deinde distantiam loci quem cupit igne uexare.

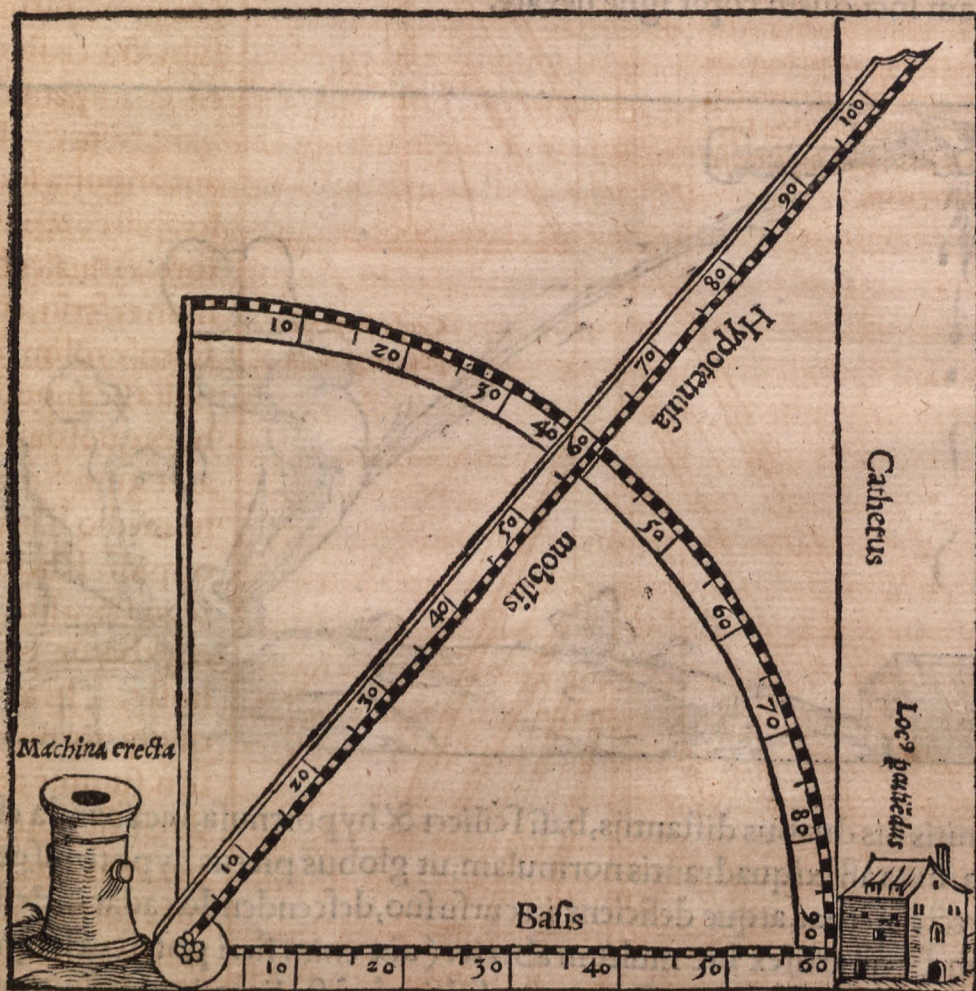


Cognitis his duabus distantijs, basi scilicet & hypotenusa, inclinanda est machina iuxta affixi quadrantis normulam, ut globus piceus hypotenusæ tramitem rectè incedat, atque deficiens in cursu suo, descendendo cadat in destinatum locum. Et ne artifex hic multum aberret (uix enim fieri potest ut scopum ad unguem contingat, cum globus non subito à recta linea in præcipitium labatur, sed deficiendo pergit lentè & simul incipit descendere) aduertat sequentia. Machina potest impellere (exempli gratia) globum octingentis pedibus aut passibus, & abest à re tangenda sexcentis pedibus aut passibus, inclinandus est quadrans, machinæ affixus, unâ cum machina quadraginta octo gradibus & dimidio. Quòd si globus 900. passibus hypotenusam continuare ualet, &

Artificis ingenium requiritur.

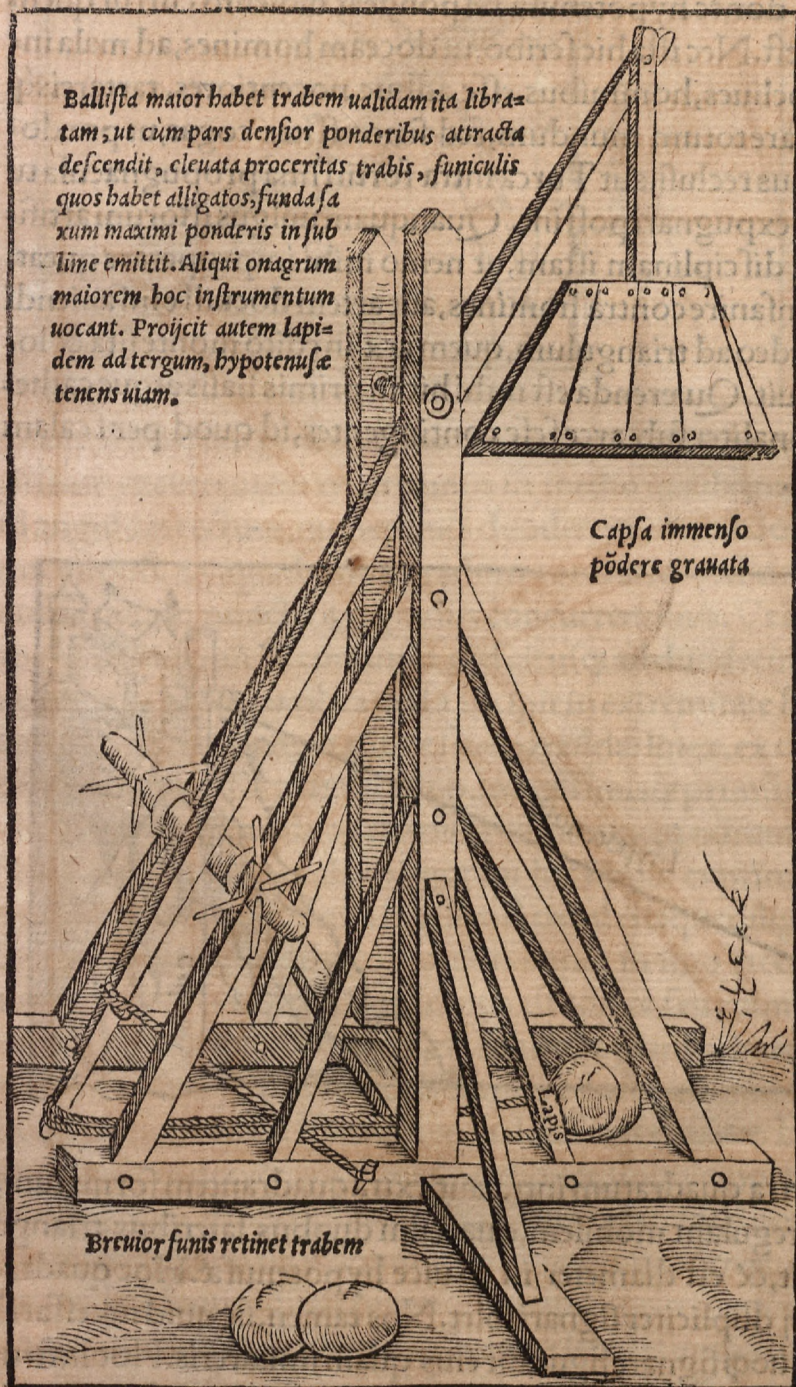
De principiis Geometriæ

machina abest à re percutienda ut antè, inclinanda est machina 41. gradibus & ferè dimidio. Sin mille passibus globus recta potest penetrare aërem, distantiaq; basis fuerit 600. passuum, inflectenda est machina à sua erecta statura gradibus 36. & tertia parte gradus. Quando uerò distantia à re fulminanda maior aut minor fuerit, commensuranda quoque erit hypotenus a basi in diuisionibus, semperq; ratio habenda machinæ, quantum iactum uiolentum facere possit. Quòd si quis curiosius hæc scire desideret, aduertat sequentem figuram. Habes in ea triangulum rectangulum, cuius hypotenusam fecimus mobile, diuisimusq; eam & basim in similes sectiones. Basis signat distantiam inter machinam & domum percutiendam. Poterit ea diuidi in quot uolueris passus iuxta quod tormentum longè aut propè à loco tangendo steterit.



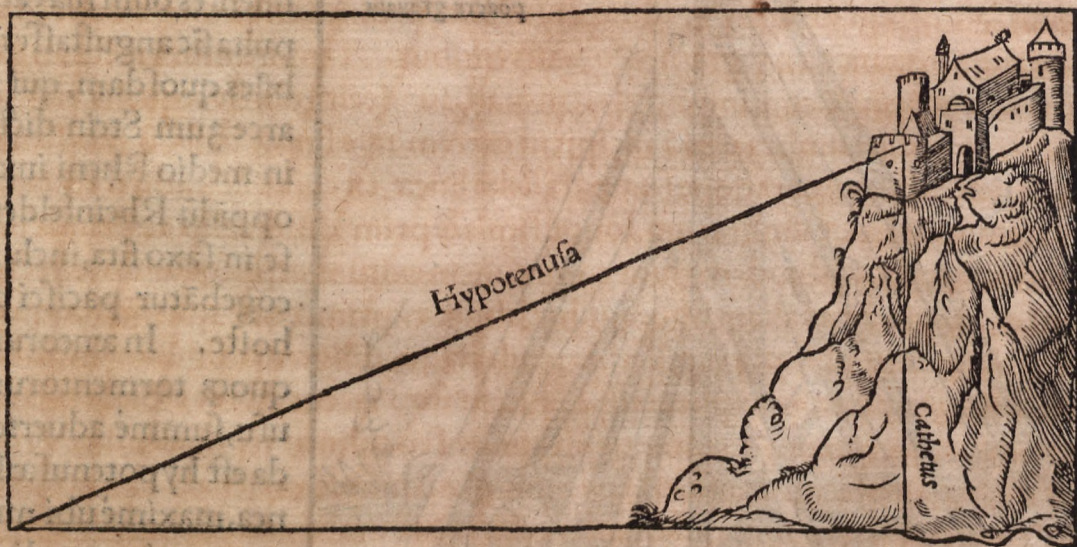
Et semper hoc est obseruandū, ut hypotenus a similes habeat diuisiones. Vis itaq; encephalicum globum & nosti quanta sit uis machinæ, quot scilicet passibus aut orgyis illa possit globum projicere in altum, nosti præterea quantum absis à loco incendiendo, diuide primū basim secundum distantiam machinæ & loci semoti, deinde numera in hypotenus a (ad similes sectiones diuisa) passus aut orgyas totius iactus machinæ & moue regulā hypotenusæ quousq; finis

finis illius numeri contingat lineam catheti. Quo facto, aduerte quot gradus hypotenusæ abscondat in circumferētia quadrantis, tot inclinabis machinam, in eoq̃ situ firmabis, quousq̃ globus fuerit extortus. Haud alia ratio est in bal- Ballista tra-
ctoria.
 lista tractoria seu catapulta, qua ueteres usi sunt bombardarum loco, licet mœ-
 nia per eam nō quassauerint sed domos & alia ædificia intra mœnia constituta. Admouentes enim fabricam illam mœnibus ciuitatum & arcium, per hy-
 potenusam grauissima saxa aut foetida cadauera equorum & uaccarum in al-



tum proiecerunt, quæ cōsummato cursu in hypotenusæ tramite, magno impetu ē sublimi per cathetum seu præcipitium, in subiecta cadebant loca, & impetu quassabant tecta & domos, aut angusta loca intolerabili complebāt fœtore. Annales Basiliensium referūt, ciues Basilienses olim sua catapultas sic angustasse nobiles quosdam, qui in arce zum Stein dicta, in medio Rheni iuxta oppidū Rheinfeldense in saxo sita, inclusi, cogebātur pacisci cū hoste. In æneorum Ingenium in
bombardariū
eiaculatione.
 quoq̃ tormentorum usu, summē aduertenda est hypotenusæ linea, maximē ubi murus, turris, aut aliud ædificium in alto sitū est infestandum bombardisq̃ deſciendū. Atque hic non spe-
 C 4 etamus

etiam finem cursus globi ut in igniuomo, sed quærimus ex basi & catheto hypotenusam præcisam, quando globus est in maximo impetu, idque hoc modo. Noui uim tormenti, & post quot exactas in suo motu orgyas adhuc ingentem muro potest infligere ictum. Quæro ergo in subiecta planicie per scalam altimetram basim & cathetum, quibus cognitis, facile inuenio quoque hypotenusam eorum, hoc est, iter quod eiectus globus ambulare debet. Quod si uia illa longior fuerit quam uis bombardæ assequi possit, propius ad mouenda erit machina donec hypotenusa respondeat uiolento cursui quem tormentum exequi potest. Nec ista hic scribo, ut doceam homines, ad mala inferenda sua sponte procliues, hominibus esse adhuc nocentiores, tartareisq; istis instrumentis infestare totum mundum, sed si necessitas cogat, ut prædones aut latrones in arcibus reclusi, aut Turca intra fortissima propugnacula tuto uersans, commodius expugnari possint. Quanquam uulgi istorum artificum, satis probè teneat disciplinam istam, ut nemo mihi impropere queat, me docuisse homines insanire contra homines, aut artem docuisse insaniendi cum bombardis. Sed redeo ad triangulum, quem arx in edito monte sita & locus bombardæ constituit. Quærenda est mihi hic in primis basis atque cathetus, duæ lineæ orthogonaliter sub arce sese contingentes, id quod per scalam altimetram fieri potest.



Scala altimetra.

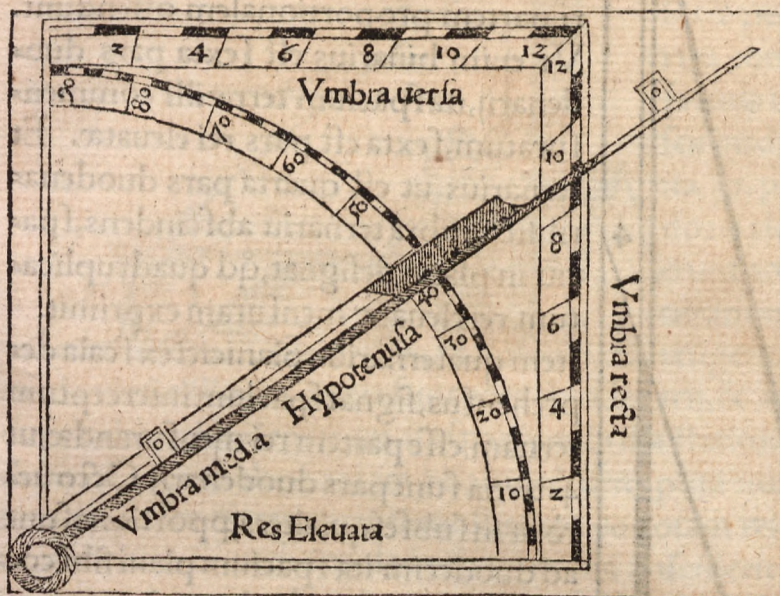
Est autem scala altimetra quadratum intra aut extra quadrantem formatum, habens uice diametri regulam mobilem, quæ cum duobus lateribus triangulum quoque constituit, & est diameter in eo uice hypotenusæ. Hoc quadratum in dorso astrolabij dupliciter signari solet. Nos tamen, ne quid necessarium deesset, uoluimus hic quoque signare figuram eius quam imitareris. Hoc instrumentum idem ferè ostendit, quod supra quadrans cum hypotenusa mobilitate bi indicauit,

Liber primus.

33

bi indicauit, nisi quod basim hic torsimus in angulum rectum, diuisimusque in bis duodecim scilicet in umbram rectam & umbram uersam. Vmbram re-

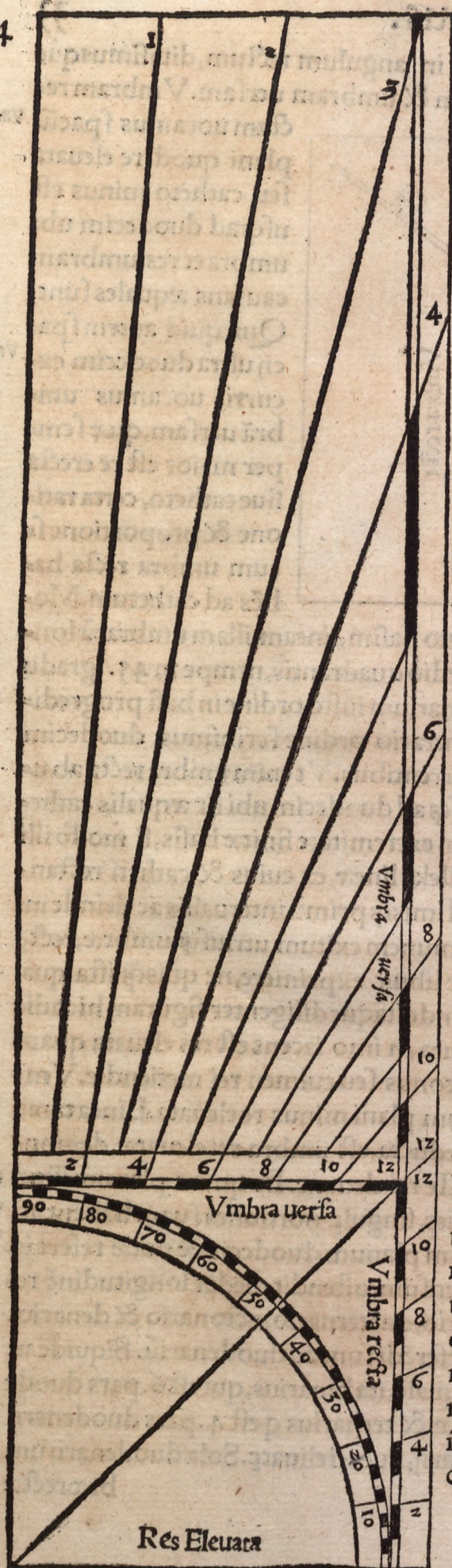
ctam uocamus spaciū *Vmbra recta.*
 plani quod re eleuata
 seu catheto minus est
 usque ad duodecim ubi
 umbra et res umbram
 causans æquales sunt.
 Quicquid autem spa-
 cij ultra duodecim ex-
 currit uocamus um-
 brā uersam, quæ sem-
 per maior est re erecta
 siue catheto, certa rati-
 one & proportionē se-
 cum umbra recta ha-
 bēs ad cathetum. Mo-



re tamen ueterum post coæquatam catheto basim, lineam illam umbrarū lon-
 gissimè excurrentem recurramus in medio quadrantis, nempe in 45. gradu
 ad angulum rectum, numerumque duodenarium iusto ordine in basi progredi-
 entem, post 45. quadrantis gradum contrario ordine scribimus, duodecim
 citrà ultraque in puncto 45. gradus concurrentibus. Vt enim umbra recta ab u-
 no puncto incipit & continuo crescit usque ad duodecim ubi fit æqualis cathe-
 to, ita uerso ordine umbra uersa incipit in extremitate finitæ basis, si modò illi
 finis dari potest comparatione suæ parallelæ lineæ, ex cuius & catheti rectan-
 gulo trahuntur lineæ umbrarum, longissimisque primū interuallis ac deinde mi-
 noribus ascendit ad duodenarium communem exitum utriusque umbræ, rectæ
 & uersæ, id quod per aliam figuram hic libuit exprimere, ne quisque ista quæ
 hic scribimus ceu obscura fugillet. Attende itaque diligenter figuram hic adie-
 ctam & lineis umbrosis explicatam. Linea in imo iacens est res eleuata quam
 metiri cupis, & centrum quadrantis est conus seu culmen rei metiendæ. Vm-
 bra recta per duodecim diuisa, est spaciū plani minus re eleuata. Linea tamē
 ex centro per 45. gradum quadrantis educta, est umbra rei eleuata, demon-
 strans planum terræ spaciū æquale esse rei eleuata. Et quum planum illud
 diuisum sit in duodecim æquas portiones, singule portiones suam habent ad
 duodenarium proportionem. Sicut enim planum duodecimæ notæ refert in
 tegrum rei eleuata, ita planum ad 6. extensum, ostendit mediā longitudinē rei
 eleuata. Idē sentiendū de binario, ternario, quaternario, octonario & denario.
 Omnes isti numeri in suis diuisionibus referēdi sunt ad duodenariū. Siquidē ut
 duodenarius refert umbrā rei eleuata æqualē, ita binarius, qui est 6. pars duode-
 narij, repræsentat sextā partē rei eleuata: & ternarius q est 4. pars duodenarij
 proportionē habet quadruplā duodenarij, siue rei eleuata. Sola duodenarij um-
 bræ rectæ

Proportio pun-
 ctorum ad duo-
 denarium.

De principiis Geom.



brae rectae extensio, elevationi rei mensurandae coaequatur. Inferiores numeri partem proportionalem ostendunt. Vt enim binarius est sexta pars duodenarii, ita spacium terrae illi commensuratum, sexta est pars rei eleuatae. Et ternarius ut est quarta pars duodenarii, sic umbra ternarii abscindens, spacium in plano designat, quod quadruplicatum rei eleuatae mensuram exprimit. Item quaternarius planicie ex scala depressus, signat spacium interceptum tertiam esse partem rei mensurandae, ut 4. tertia sunt pars duodenarii. Octo uero ut in subsequaltera, proportionem sunt ad duodecim ita spacium plani sibi correspondens habet se ad rem eleuatam in tali proportionem. Vnde quum uolueris metiri rem aliquam altam, puta domum, turrim, arborem, montem uel aliud simile & poteris liberum accessum habere ad rem eleuatam, pone regulam in altimetra super 12. libratoque instrumento perpendiculum accede & retrocede donec per pinnulas uideris fastigium rei, & metire tunc spacium interceptum inter rem altam & pedes tuos, additaque statura tua spacio inuento habebis altitudinem rei. lubeo addere staturam tuam, quia linea uisualis transiens est re sublimi ad oculum tuum, ibi nondum contingit terram, sed a tergo tuo concurrat cum linea basis ad longitudinem staturae tuae. Quod si non tantum spacium habere possis, quantum altitudo rei requirit, pone regulam in scala super punctum tertium, aut quartum, aut sextum, aut octauum, quodcumque punctum commodius fuerit stationi tuae, ubi uidere possis per pinnulas rei summitatem, & metire deinde spacium inter pedes tuos & basim rei eleuatae, factaque spacium mensurati, proportionem cum duodecim

decim inuenies totum spacium altitudini rei æquale, addita tamen statura tua.



Exemplū. Abscindit linea in scala sex puncta, & numero spacium inter pedes meos atq; ipsam turrim comprehensum, passus 30. facioq; talem proportionem: Ut sex media sunt pars duodenarij, ita 30. passus sunt media altitudo rei eleuatæ. Ergo 60. passus erunt tota altitudo rei præter staturam meam. Sin regula in scala tetigerit quartum punctū, ratio-

Ratio metiendi unica statio

cinaberis sic: Sicut 4. tertia sunt pars duodenarij, & quatuor ter sunt accipienda ut habeas duodenarium, ita spacium in illa statione usq; ad turrim, capiendum est ter, ut habeas totam rei altitudinem: puta numerasti in spacio mensurato 30. pedes, illi ter accepti constituent 90. totam rei altitudinem præter staturam tuam. Si uerò regula in statione tua absciderit octo puncta, quæ non sunt aliquotta pars duodenarij sed subsequalter eius numerus, facies talem rationem, ut octo cum sui medietate faciunt duodecim, ita spacij intercepti (sit autem 30. pedum) medietas (nempe 15. pedes) integro spacio adiecta, perficient integram rei altitudinem, nempe iuxta datum numerum quadraginta quinque pedes, præter adiectam staturam. Et si dixeris, staturam tuam quando regula cadit super punctum 6. mediam tantum in concursu duarum linearum intercipi, ergo non tota erit adiicienda integro spacio: Respondeo, quem admodum medietas spacij in puncto sexto bis est capienda, ita medietas staturæ tuæ bis quoque metienda, & habebitur una integra statura. Sic quando sub puncto tertio rei altitudinem conspicias, certum est de statura tua abscindiduntaxat quartam partem: at quomodo spacium tunc est quadruplicandum, ita portio illa staturæ est quoque quater accipienda. Hæc itaque omnia intelligenda sunt de re illa metienda ad quam patet liber accessus, ubi totum negotium unica potest absolui statione. Sin inter te & rem metiendam sit obstaculum aliquod, puta domus, fouea, murus, aut aliquid aliud quod impediat accessum tuum, opus erit duplici statione, atque necesse erit ut cum interceptis punctis & mensurato spacio facias proportionem ad duodenarium. Exem-

Mensuratio sub duplici statione

plum. Offertur mihi turris aliqua metienda, ad cuius perpendicularem lineam propter adiacens ædificium non patet accessus, atque ideo obseruato per scalam turris cacumine, non possum metiri interceptum spacium. Quid ergo agam? Faciam duas stationes sub duobus scalæ punctis, & uidebo in qua proportionem sint intercepta puncta ad duodecim, in tali enim erit spacium per duas stationes obseruatum ad totum spacium. Exemplum. Cadit regula in prima statione super punctum sextum. Signabo ergo metam illius stationis. Quæram deinde aliam stationem, accedendo uel recedendo secundum

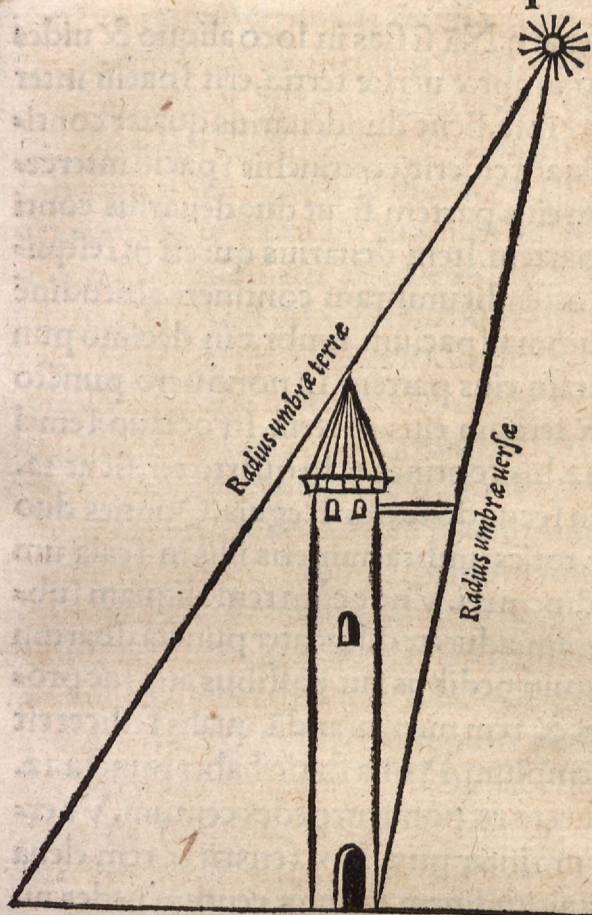


do secundum loci commoditatem, ponamusq; regulā abscondere tertium punctum in hac altera statione, quod diligenter aduerto. Numerabo deinde pedes aut passus qui sunt inter duas signatas stationes, sint autem exempli gratia triginta pedes, faciamq; proportionē inter puncta & pedes in spacio numeratos. Ablatis autem 3. punctis à 6. punctis remanebunt tria puncta, quæ sunt quarta pars duodenarij, ergo 30. pedes inter duas metas numerati, erunt quarta pars altitudinis turris. Habebit itaq; turris ipsa in sua altitudine pedes 120. præter metientis staturam. Aliud exemplum. Inuenio in statione una puncta duo, in alia uerò puncta 8. & spaciū interceptum continet passus 40. Subtractis autem 2. ab 8. remanebunt 6. quæ sunt medietas duodenarij: ergo 40. passus sunt medietas rei eleuatę: qui duplicati reddent totam altitudinem.

De umbra uersa.

Vmbra uersam uocant totum illud plani spaciū, quod post duodecimum scalæ punctum, ubi planum rei eleuatę coæquatur, excurrit ad infinitum usq;. Vertitur in eo spacio numerus duodenarius contra numerum duodenarium umbræ rectæ, ut in uno puncto utriusq; umbræ duodenarius rei altitudinem repræsentans concurrat. Et quoniam umbra illa, quæ rei altitudinem excedit, diffluit in nimiam longitudinem, ut figura suprâ posita ostendit, ueteres docti & ingeniosi uiri lineam illam nimium excurrentem in puncto duodecimo retorserunt in angulum rectangulum, eamq; ut lineam umbræ rectæ diuiserunt in 12. puncta, quæ omnia proportionem quoq; habent quandam ad rei magnitudinem. Alij diffiniūt umbram rectam, quæ causatur à re orthogonaliter super horizontis superficiē erecta, & iuxta illam descriptionem nedum umbra recta in nostro negotio uerum & uersa uocari posset recta, quum utraq; umbra à re perpendiculariter super horizontem erecta causetur. Vmbra uerò uersam illi eam uocant, quam producit res horizontis superficiē æquidistans, ut est umbra styli parieti rectè infixi aut umbra cylindri. Alij alias afferunt rationes, quare umbra illa quæ longitudine sua superat rem umbram producentem uocetur umbra uersa: at nobis placet illa ratio quod in umbra recta crescente numero crescit rei umbra, at in umbra uersa crescit umbra decrescente numero, & crescente numero decrescit umbra. Cum itaque rem à longe uides, hoc est, ultra spaciū rei commensurabile, cupisq; eius altitudinem metiri, obseruabis præcepta quæ nunc præscribo. In primis oportebit

Vmbra recta
& uersa.

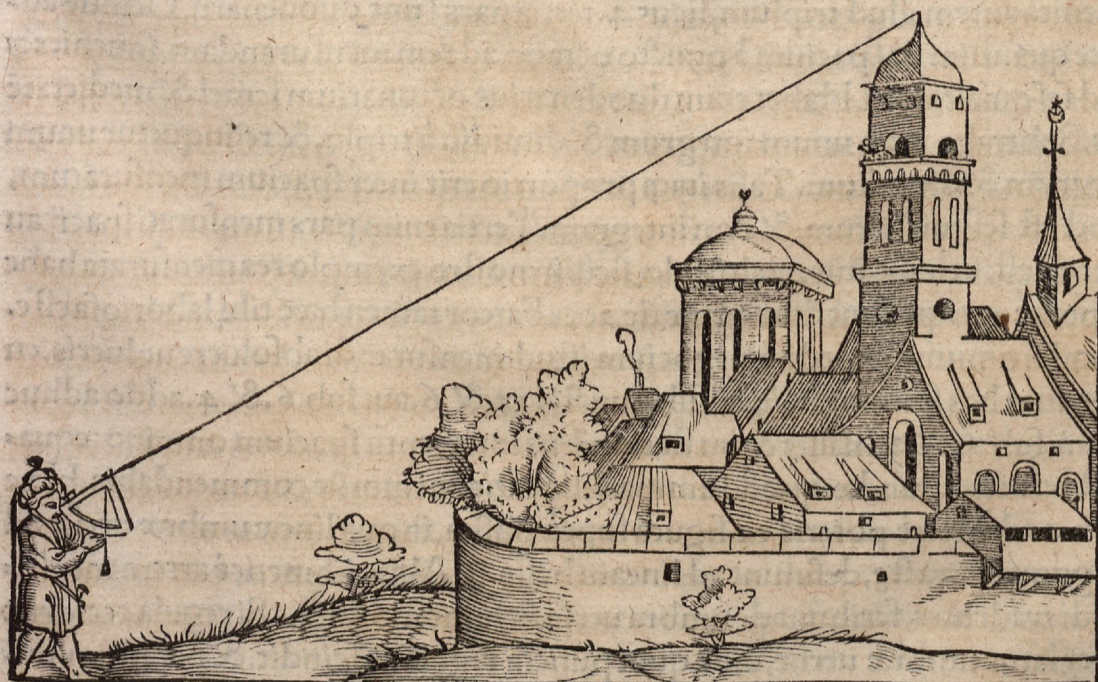


oportebit te duas facere statioēs. Aliās enim posses negocium absoluere cum umbra recta, si liber ad rem metiendam pateret accessus, ubi scilicet unica statione satis fieret toti operationi. Deinde opus erit diligenti consideratione, qua proportionē numeri 2. 3. 4. 6. 8. 10. in scala umbræ uersæ signati respiciant duodenariū. Vtenim in umbra recta sunt submultiplices, subsuperparticulares, subsuperpartientes, ita hic cōtrario modo quantum attinet ad umbræ spaciū fiunt hi numeri quodāmodo multiplices, superparticulares, & superpartientes. Nam singuli designant spaciū aliquoties maius spacio duodenarij, quod æquatur rei altitudini. Exempli gratia. Sex in umbra recta designāt medietatem rei eleuatæ, ut senarius medietas est duodenarij: at in umbra uersa designāt spaciū, cuius me-

Cautela in umbra uersa obseruanda.

dieta æquatur spacio duodenarij siue altitudini rei. Sic 3. in umbra recta signat quartam partem altitudinis rei, ut ternarius quater acceptus cōstituit duodenarium: in umbra autem uersa signat quartam partem spaciū æquari altitu-

Proportio in umbra uersa ad duodenarium.



dini, ut ternarius quarta pars est duodenarij. Nā si stas in loco aliquo & uides summitatem rei eminentis sub puncto umbræ uersæ tertio, erit spaciū inter te & rem altam uisam quater longius re ipsa, sicut duodenarius quater continet ternarium. Sin puncta nouem regula absciderit, continebit spaciū interceptum longitudinem rei semel & tertiam eius partem, sicut duodenarius continet nouenarium semel & tertiam eius partem. Item denarius qui est in sesqui- quinta proportionē ad duodenarium, ostendit umbram continere altitudinē rei semel & quintam eius partem. In summa, spaciū umbræ in decimo puncto habet altitudinem rei semel & quintam eius partem. In nono uerò puncto spaciū habet altitudinem rei semel & tertiam eius partem. In octauo, semel & mediam partem. In sexto, bis, sicut 12. bis continēt 6. In quarto ter, sicut 12. ter complectuntur 4. In tertio quater, in secundo sexies. Regula. Quoties duodenarius continet numeros minores se, toties umbra numeris illis in scala umbræ uersæ respondens continet altitudinem rei. Vnde cū rem aliquam sublimem metiri uolueris per umbram uersam, aduerte diligenter puncta duarum stationum & metire spaciū interceptum pedibus aut passibus atq; fac proportionem inter spaciū mensuratum & rem mensurandā, qualis scilicet est proportio inter numeros stationū. Exemplum. Prima statio habet puncta 12. & secunda sex, quibus in spacio mensurato respondent pedes centum. Vt ergo 12. bis continent senarium, ita spaciū inter punctum senarij & rem eleuatam comprehensum duplum est ad rei altitudinem, eruntq; centum pedes numerati medietas totius spaciij, quod duplum est ad rem eleuatam. Aliud exemplum. Prima statio habet puncta 8. & secunda quatuor, spaciū autem interceptum habet ducentos pedes, quanta erit altitudo rei mensurandæ? Quære primum quantum sit totum spaciū à quarto puncto ad rem mensurandam. Inuenies autem illud triplum, sicut 4. tertia pars sunt duodenarij. Deinde aduerte quantum sit spaciū à puncto octauo ad rem mensurandam, inueniesq; illud sesquialterum. Habet enim duodenarius octonarium semel & medietatē eius. Subtraho ergo unum integrum & dimidiū à triplo, & relinquetur unum integrum & dimidiū. Talis itaq; proportio erit inter spaciū mensuratum, quod est sesquialterum, & rem integram. Tertia enim pars mensurati spaciij auferenda est, ut habeatur rei altitudo, sicq; in nostro exemplo res mensurata habebit pedes 133. qui sunt duæ tertiæ de 200. Fateor tamen hæc tibi laboriosa esse. Quod si omnino expedite negocium istud mensurandi absoluerē uolueris, cura ut duas has stationes eligas, sub punctis 12. & 6. aut sub 6. & 4. addo adhuc unum, sub 4. & 3. In illis enim stationibus interceptū spaciū omnino æquale est rei mensurandæ: quod summa diligentia memoriæ commendabis. Hæc omnia aduerte poteris ex figura supra posita, in qua lineæ umbræ uersæ ad longum protractæ, desinunt ad lineam basis. Alij arithmetice artem mensurandi tradentes, scribunt de umbra uersa in hunc modum. Si regula ceciderit super latus umbræ uersæ, uide quot puncta regula abscindit, & per istum numerum diuide 12. quotientemq; serua. Deinde moue te retro uel antè, & uisa rei summitate

Proportio digitorum ad duodecim.

Exemplum in umbra uersa.

Facilima mensuratio in umbra uersa.

Arithmetica ratio.

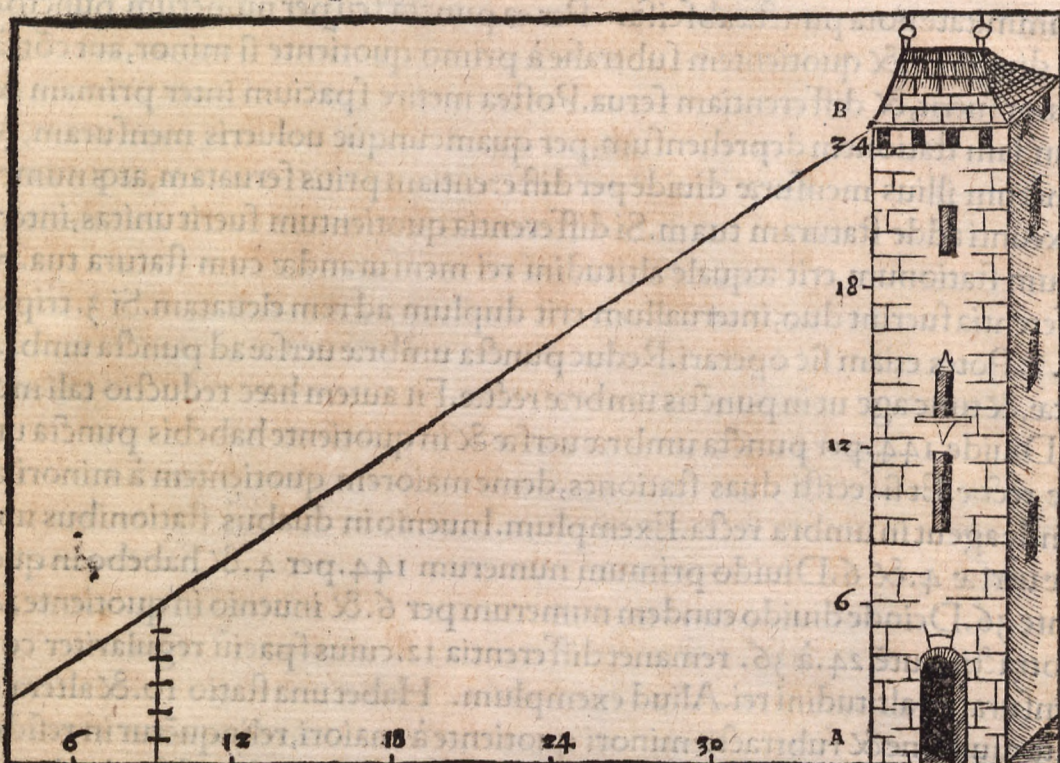
rei summitate nota puncta abscisa. Per ea puncta seu per numerum puncto-
rum diuide 12. & quotientem subtrahe à primo quotiente si minor, aut cōtrā
si maior fuerit, & differentiam serua. Postea metire spaciū inter primam &
secundam stationem deprehensum, per quamcunque uolueris mensuram, &
numerum illius mensuræ diuide per differentiam prius seruata, atq; nume-
ro exeunti adde staturam tuam. Si differentia quotientum fuerit unitas, inter-
uallum stationum erit æquale altitudini rei mensurandæ cum statura tua. Si
differentia fuerint duo, interuallum erit duplum ad rem eleuatam. Si 3. triplū
&c. Potes etiam sic operari. Reduc puncta umbræ uersæ ad puncta umbræ
rectæ, & tunc age ut in punctis umbræ rectæ. Fit autem hæc reductio tali mo-
do. Diuide 144. per puncta umbræ uersæ & in quotiente habebis puncta um-
bræ rectæ. Et si fecisti duas stationes, deme maiorem quotientem à minori, ac
deinde age ut in umbra recta. Exemplum. Inuenio in duabus stationibus um-
bræ uersæ 4. & 6. Diuido primum numerum 144. per 4. & habebo in quo-
tiente 36. Deinde diuido eundem numerum per 6. & inuenio in quotiente 24.
Subtrahis autē 24. à 36. remanet differentia 12. cuius spaciū regulariter com-
mensuratur altitudini rei. Aliud exemplum. Habet una statio 10. & altera 6.
facta diuisione & subtracto minori quotiente à maiori, relinquētur in residuo
10. Decem autem in umbra recta habent proportionem ad 12. sesqui quintam.
Ergo spaciū inter 10. & 6. comprehensum minus est altitudine rei quinta
parte: hoc est, si spaciū mensuratum habuerit centum pedes, res eleuata ha-
bebit 120. pedes. Nam 20. sunt quinta pars centenarij.

Exemplū arith-
meticum.

Quomodo per uirgam diuisam altitudo rei inuestigari possit.

Accipe uirgam aliquam notæ quantitatis, puta quæ diuisa sit in octo aut
decem pedes, & erige eam perpendiculariter super plano aliquo ante
rem metiendam. Deinde pone oculum tuum in terram & cura ut è pla-
nicie terræ per summitatem uirgæ uideas simul & semel fastigium rei metien-
dæ. Quo facto, numera per pedes spaciū comprehensum inter oculum & ra-
dicem rei eleuatæ, atque multiplica pedes illos per quantitatem uirgæ, & sum-
mam productam diuide per distantiam quæ est inter constitutionem oculi &
uirgam, & dabit quotiens altitudinem rei mensurandæ. Nam qualis propor-
tio est lineæ inter oculum & uirgam ad ipsam uirgam, talis est totius spaciij ab
oculo usque ad radicem, ad rem eleuatam. Exemplum. Offertur res alta a b
cuius altitudinem scire cupio. Erigo itaq; uirgam in sex notas diuisam in pla-
no, positaq; facie in terram, moueo caput huc atque illuc donec uidero per sum-
mitatem uirgæ cacumen b. Signato autem oculi loco in terra, metior passus
qui sunt inter locum oculi & punctum a, inuenioque 36. In hos passus duco
sex passus uirgæ, & productum 216. diuido per 9. siue per lineam quæ cadit
inter oculum & uirgam, & colligo in quotiente 24. passus altitudinem rei a b.

D 2 Qualis



Qualis enim est proportio inter 9. & 6. quæ est sesquialtera, talis est inter 36. & 24. Posset quoque hæc proportio ordinari ad regulam de tri in hunc modum: 9. faciunt 6. quot faciunt 36? Multiplica tertium per secundum & diuide productum per primum, & habebis ut prius 24.

Alij hoc idem inuestigant per gnomonem seu rectangulum, quo solent vulgariter uti mechanici. Nam erigunt baculum aliquem in certas distributum pedum aut cubitorum diuisiones. Sumpto deinde gnomone, ponunt interiorem eius angulum in summitate baculi, & uerso alterutro gnomonis latere uersus rem eleuatam, leuant aut deprimunt gnomonem

quosque la-
tus illud
precise ca-
dat in ra-
diu uisua-
lem. De-
inde man-
et gno-
mone sic
inuariato
ponunt o-
culum ad
summita-
tem

Mesuratio per
gnomonem.



Liber primus.

41

tem baculi, torquentq̃ uisum secundum latus illud in terram, & ubi radius uisualis tangit terram, ibi faciūt signum, quod exempli gratia uocetur a, sicut & aliud gnomonis latus designat secundum radium uisualē in plano pūctum, qui uocetur b. Qualis nunc proportio est inter a & baculū, talis est inter spaciū b & turris ad altitudinem turris. In proposita figura spaciū est æquale altitudini. Quod si baculus bis sit maior spacio quod est inter ipsum baculum & a, rei altitudo quoq̃ excedet bis spaciū quod est inter ipsam rem altam & signum b. & sic dereliquis proportionibus

Spaciū plani metiri per triangulum.

Difficilius mensuratur longitudo superficiei planæ quàm rei alicuius altitudo, quod statura hominis, quæ uice catheti in triangulo est, nimis breuis sit, angulumq̃ longè acutissimum in extremitate spaciū mensurandi constituat. Et propterea nō parum iuuaret institutionē istam, si quis in mensuratione latitudinis fossati aut fluuij præterfluentis erigeret scalam certæ mensuræ, atq̃ ex eius summitate per scalam altimetram aduerteret latus fossati aut fluuij oppositum. Exempli gratia. Est fluuius aliquis cuius latitudinem scire desideras, nec illa facile per funem aut alium modum quàm per scalā altimetram inueniri potest, ages in hunc modum.

Fluuij latitudo quomodo mensuranda.



Erige in fluuij citeriori littore scalā aliq̃ certæ quātitatis, ut quæ habeat 10. aut 12. pedes in lōgitudine, eiq̃ in summitate adhibe scalam altimetram, per cuius puncta umbræ uersæ respicias littus oppositum & facias proportionem cum scala aut baculo loco scalæ erecto: puta si regula ceciderit in punctum 12. latitudo fluuij æquabitur scalæ longitudini. Si ceciderit in punctum 6. dupla erit

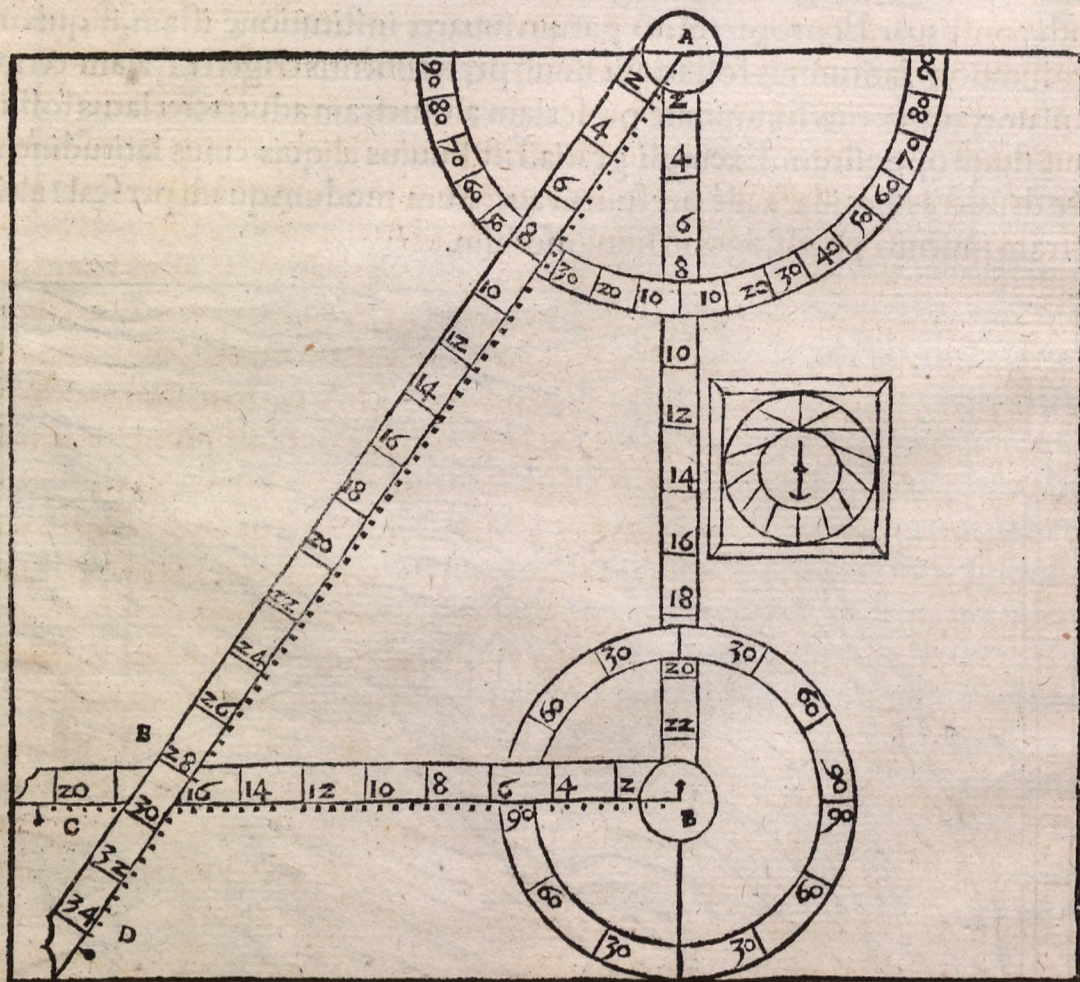
D 3 latitudo

De principiis Geometriæ

latitudo fluuij ad longitudinem scalæ, id est, habebit 24. pedes si scalam diuisam sit in 12. pedes. Sin linea uisualis ceciderit in punctū quartū, erit latitudo fluuij tripla ad longitudinem scalæ. Si abscederit punctum tertium, erit quadrupla & sic consequenter.

Alio modo per triangulum inuenire longitudinem plani aut latitudinem fluuij.

FAc tibi instrumentum quale hic uides descriptum in tabula aliqua cum duabus mobilibus regulis & adiuncto quadrato compasso. Tres huius trigoni lineę habēt similes diuisiones. Immobiles finitur 24. sectionibus, duæ mobiles uerò non coguntur ad certum sectionum numerum. Reliqua tu ipse tuo Martefacile adscribes. Vfus huius instrumenti est talis. Vis scire quā tū arbor aliqua, castrū aut turris bombardis uexāda, aut res alia à te distet, aut quanta sit latitudo alicuius prætereuntis fluuij, operaberis sic.



*vsus instru-
menti.*

Pone instrumentum super truncum aliquem aut lapidem & gyra ipsum quousq̃ per pinnulas seu centra B A uideris rem, cuius à te distantia scire cupis, manenteq̃ instrumento in eo situ respicies ad dextrā uel ad sinistrā, & dehinc tibi signū aliquod, ad quod cōmodē uenire queas, quodq̃ à te aliquot distet passibus, triginta scilicet aut quadraginta aut etiā pluribus, nā quò angulū illū maiore feceris, eò certius operaberis in inquisitione distantiæ rei, cuius à te interuallū quæris. Versus autē signū illud dextrū uel sinistrū diriges regulā B. C. donec

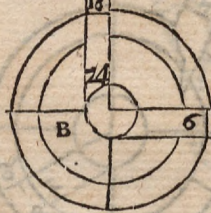
donec per foramen pinnulæ B & aciem erectā in C uideas obseruatū signū. Aduertes etiam intersectionē huius regulæ & circuli in cuius cētro regula B C uoluit. Nā in secunda statione necesse erit regulā eundem tangere circuli punctum. Pones etiam cōpassum super instrumentū anteq̃ ipsum tollas ex statione prima, latus scilicet cōpassi meridianū adaptando lineæ instrumenti A B. & uidebis quā horam aut q̃d aliud punctū inter horarū diuisiones tangat Cōpassi lingua mobilis, aut si spendet sol, aduerte quā horam tangat gnomonis umbra, & punctū illud indicis aut umbræ diligēter serua, q̃a oportet te instrumentū in hoc situ rursus in obseruato laterali signo (ubi secunda erit statio) ponere, id q̃d citra Cōpassi officium facere non potes. Hac prima statione expedita, transibis ad obseruatū laterale signum, ubi secunda erit statio, & inter eundem numerabis per pedes uel per passus spaciū inter duas stationes comprehensum, annotabisq̃ diligenter numerū pedum aut passuum interceptū, quia erunt unum latus trianguli dimensum, ex quo ad cognitionē reliquorum duorum laterum uenies eo modo quo iam sum dicturus. Vbi itaq̃ peruenieris ad signum laterale à te in prima statione obseruatum, & cuius interuallum es dimensus, pones instrumentum super re aliqua eleuata ē terra, applicatoq̃ Cōpasso statues ipsum in eo situ quem habuit in prima statione. Quo facto non indigebis amplius officio compassi. Figes etiam regulam B C in eo situ quem habuit in prima statione. Postea moue regulam D A super regula B C. donec per pinnulas eius uideas rem illam cuius à te distantiam quæris, & obserua q̃t puncta abscondantur in regula B C per regulam D A & item quot puncta abscondantur in regula D A per regulam B C, & habebis triangulum eiusq̃ tres lineas per æqualia pūcta diuisas. Deinde operaberis per regulā de tri in hunc modum. Pone primò pūcta regulæ B C, deinde numerū pedum uel passuum quos numerasti à prima statione usq̃ ad secundā, tertio pone numerum lineæ A B, qui semper est 24. & duc secundū in tertiu, productumq̃ diuide per primum, & habebis pedes uel passus à statione prima usq̃ ad rem uisam. Quod si distantia quoq̃ illā quæ est à statione secunda ad rem uisam habere cupis, pone numerū punctorum regulæ D A quæ abscondit regula B C, tertio loco & operare ut prius. Exemplū: Offeritur mihi arx aliqua, quā uolo impetere bombardis sed non constat quantū distet à statione mea, neq̃ licet accedere propter inhabitatorū defensionē: querā ergo à lōgē in certo loco quantū à me locus ille absistat, idq̃ in hunc modum. Pono instrumentū in loco opportuno, sic ut linea B A rectē aspiciat arcem. Obseruo deinde ad dextrā signū aliqd, quod in proposito est arbor, uertoq̃ ad arborē ipsam regulā B C. Pono etiā Cōpassi unū latus q̃d meridiē uel septentrionē respicit ad lineā quæ arcē respicit, & aduerto locū quē furca lingue mobilis ostendit. Hac statione in hunc modū expedita, pgo ad obseruatū signū, numeratoq̃ intercepto interuallo inuenio passus 30. qui unū erūt latus trianguli, qui cōsurgit ex duabus stationibus atq̃ duab. lineis hinc ad arcē usq̃ pductis. Transfero ergo instrumentum à prima statione ad signum obseruatum, ubi erit secunda statio, procedoq̃ ultra in hunc modum.

Liber primus.

45

Non est tamen ista figuratio satis accommoda propter illud latus quod ducitur à prima statione ad signum obseruatum siue ad secundam stationem, quum punctus B instrumenti debuerit esse in puncto obseruato, ubi hypotenusæ nihilominus secabit 39. puncta in linea B C. id quod in magno spacio mensurando & paruo instrumento nullum facit errorē. Et hoc modo oportet fingere centrum hypotenusæ A esse in loco cuius à te distantiam scire cupis, sicut sequentes figuræ docebunt. Est itaq; in hoc instrumento eadem ferè operatio quæ suprà in scala eleuata, nisi quòd trian-

gulus hic nō
erigitur sed in
planum poni
tur. Deinde
in hac opera
tione non re
quirit angu
lus rectus, sed
acutus & ob
tus idē prae
stāt officium
quod rectan
gulus. Neces
se tamē est q̃
duo catheti in
utraq; statio
ne sint paralleli
atq; ob id affi
gim⁹ iustum
cōpassum q̃
has regulat li
neas. Quod
autē unica sta



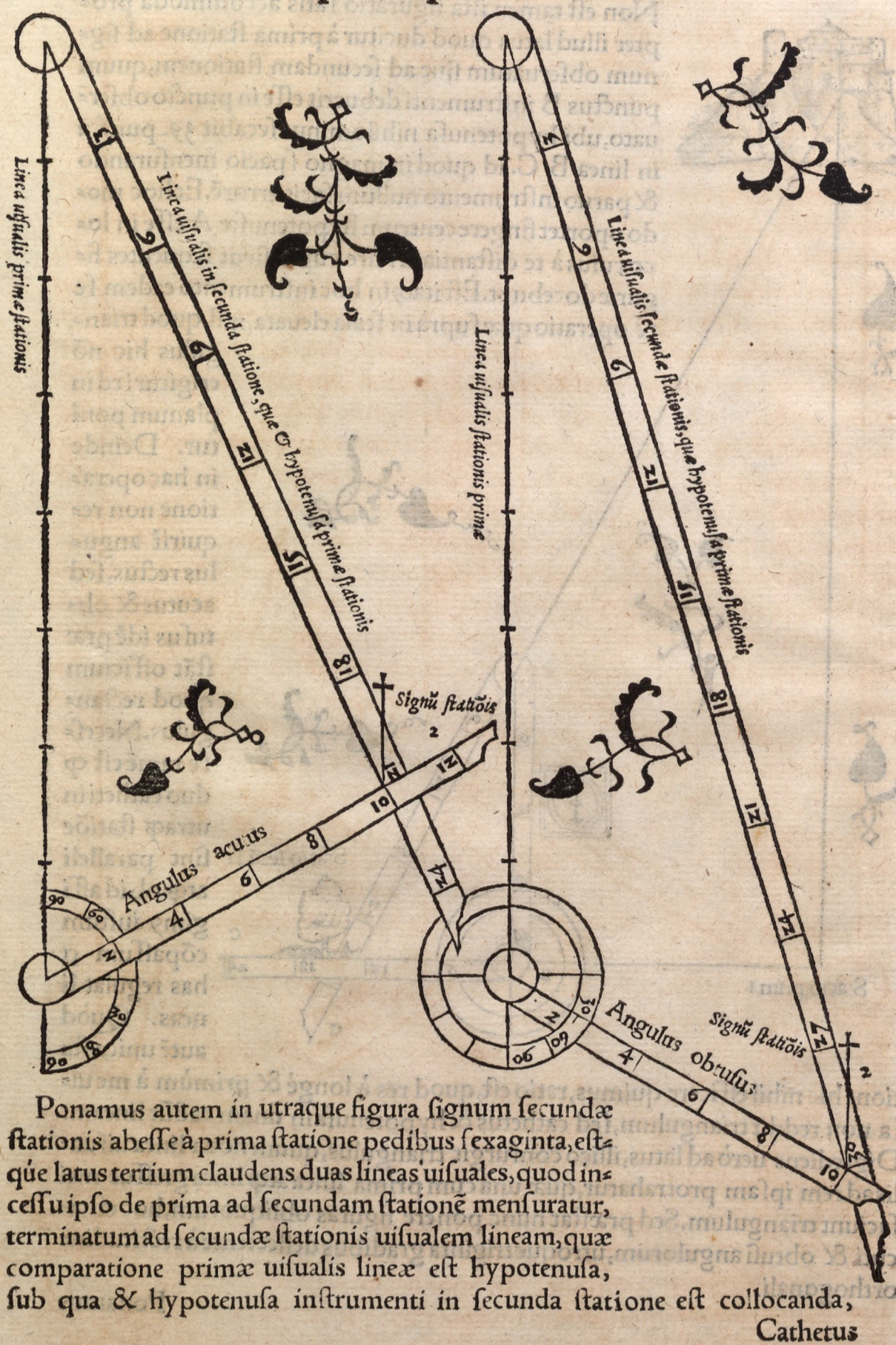
Statio fecū. In

Statio prima

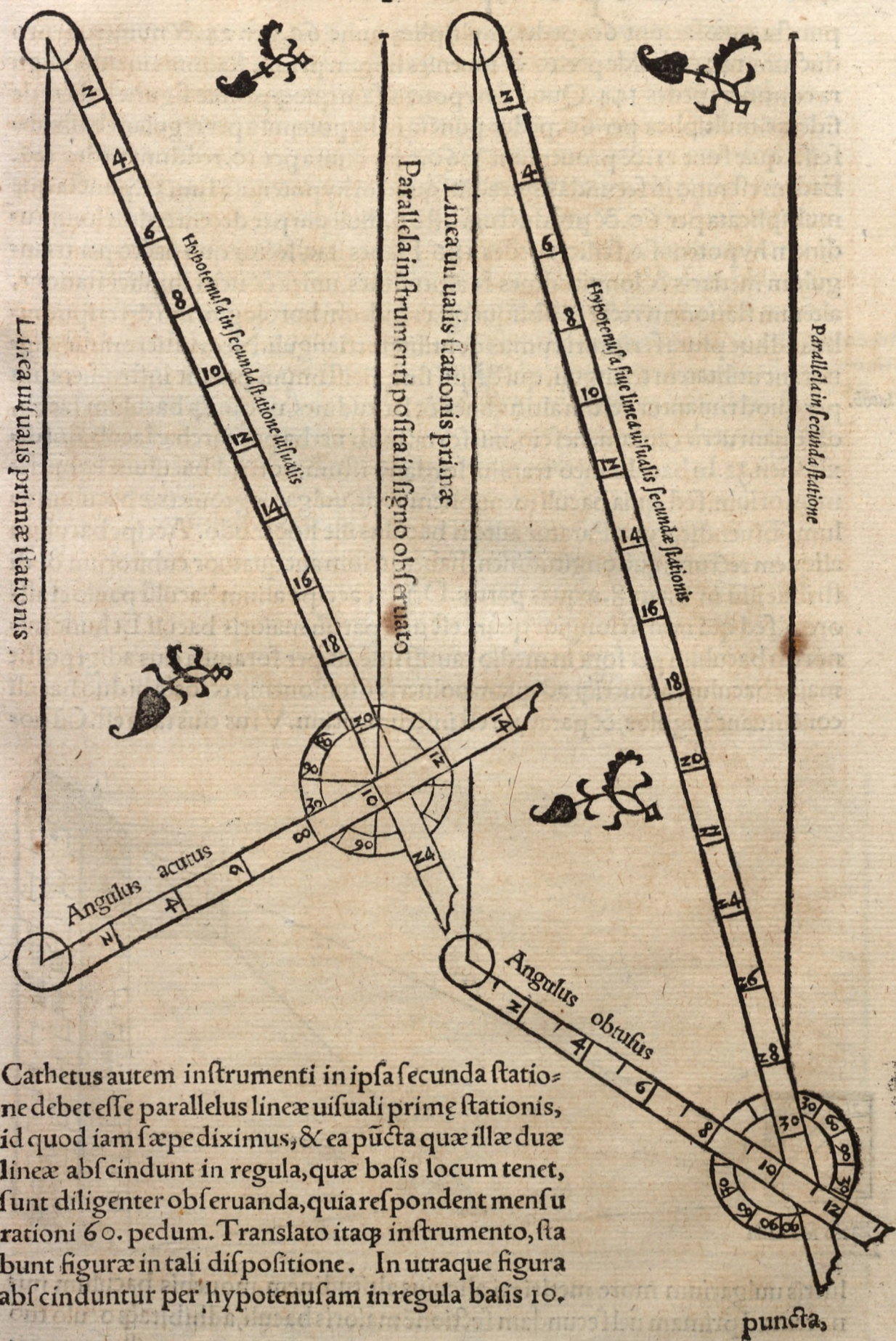
tionē hic nihil efficere quimus, ratio est, quod res à longè & primū à me uis
sa non reddit triangulum, sed cathetus & hypotenusā in unam cadūt lineam.
Digrediens uerò ad latus, illicò confurgit triangulus, quum noua linea uisua
lis ad rem ipsam protrahatur, quæ unā cum prima linea atq; linea gressus mei
faciunt triangulum. Sed præstat nunc ponere figuras obliquorum, hoc est, ac
cuti & obtusi angulorum, utroque triginta gradibus deflectente à rectitudine
orthogonali.

Ponamus

De principiis Geometriæ



Ponamus autem in utraque figura signum secundæ stationis abesse à prima statione pedibus sexaginta, est quæ latus tertium claudens duas lineas uisuales, quod incessu ipso de prima ad secundam stationem mensuratur, terminatum ad secundæ stationis uisualis lineam, quæ comparatione primæ uisualis lineæ est hypotenusæ, sub qua & hypotenusæ instrumenti in secunda statione est collocanda,

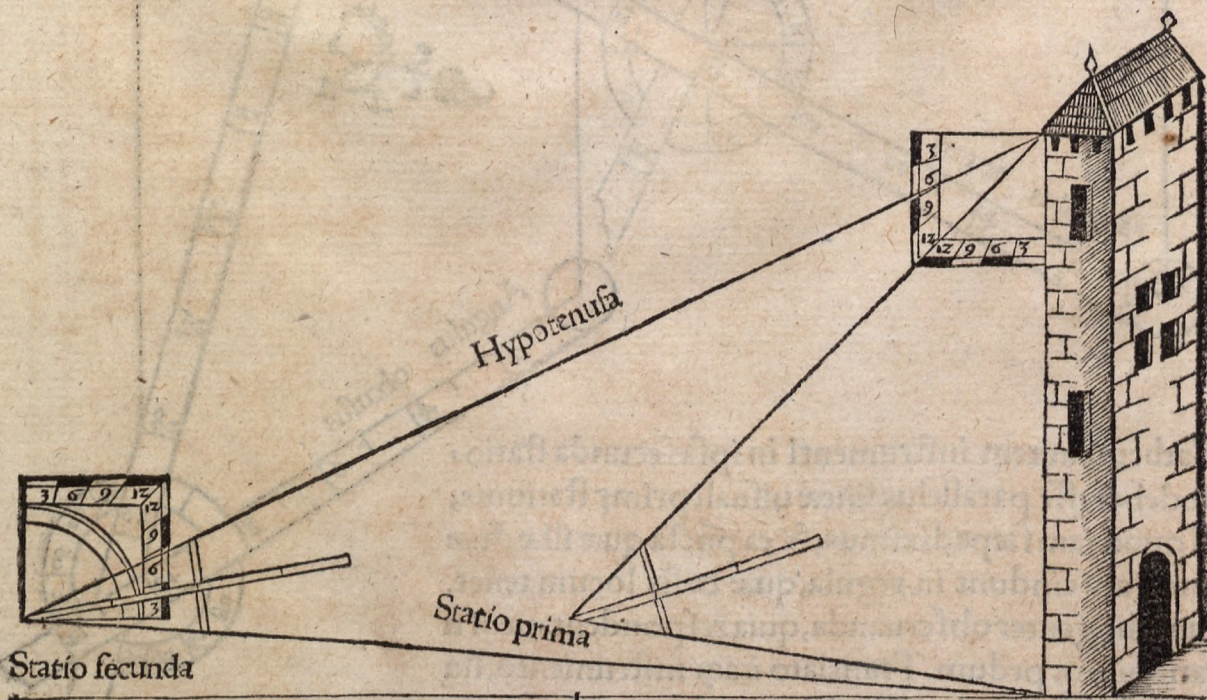


Cathetus autem instrumenti in ipsa secunda statione debet esse parallelus lineæ uisuali primæ stationis, id quod iam sæpe diximus, & ea pūcta quæ illæ duæ lineæ abscondunt in regula, quæ basis locum tenet, sunt diligenter obseruanda, quia respondent mensurationi 60. pedum. Translato itaq; instrumento, stabunt figuræ in tali dispositione. In utraque figura absconduntur per hypotenusam in regula basis 10.

De principiis Geometriæ

Baculus Iacob.

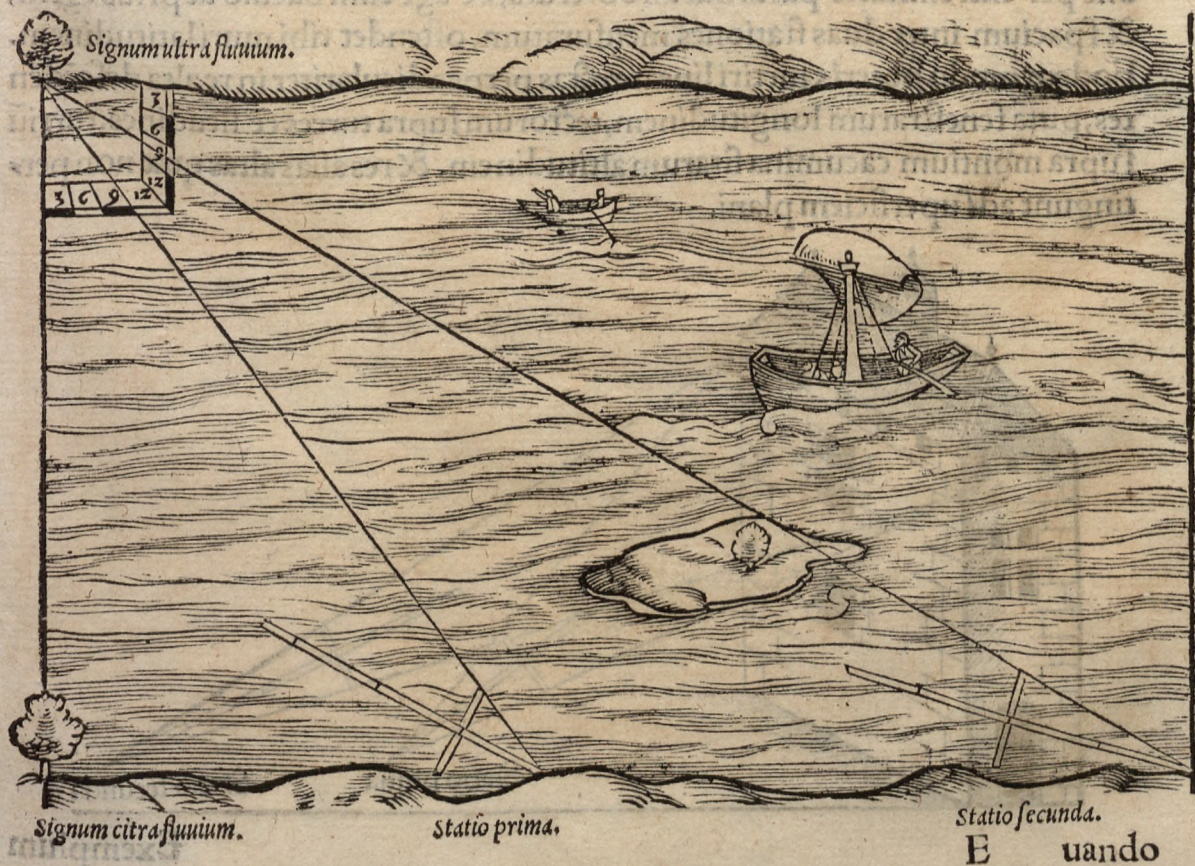
puncta, quæ faciunt 60. pedes: multiplica nunc 60. per 24. & numerum productum 1440. diuide per 10. & inuenies lineam primæ stationis in utraq; figura continere pedes 144. Quod si hypotenusam quoq; primæ figuræ habere desideras, multiplica per 60. pedes puncta in hypotenusâ per regulam basis abscissa, quæ sunt 21. & proueniunt 1260. quæ diuisa per 10. reddunt pedes 126. Eadem est ratio in secunda figura, nisi quod in hypotenusâ sunt 31. puncta quæ multiplicata per 60. & productum 1860. diuisum per decem reddit longitudinem hypotenusæ, scilicet pedes 186. Habes itaq; lector quo pacto per triangulum metiaris & longitudes & altitudes, unica & item duplici statione, alteram stationem rectè & obliquè quærendo. In horologiorum descriptionibus adhuc plura scripturi sumus de utilitate trianguli. Nec rustici omnino ignorant utilitatem trianguli, qui & ipsi simplicissimum parant instrumentum per quod rimantur rerum altitudes & latitudes, uocantq; baculum Iacob, ob quam uerò causam, nescio, nisi fortasse ob uerba patriarchæ Iacob, qui dixit Gen. 32. In baculo meo transiui Iordanē istum, non qd baculum habuerit mensorium, sed quia baculi mentionem fecit, uulgares geometræ baculum illum sibi uendicarunt. Paratur autem baculus ille hoc modo. Accipe baculum aliquem rectum, qui longitudinem habeat trium aut quatuor cubitorum & distribue illū in 6. aut 8. æquas partes. Deinde accipe alium baculū paulo crassiorē, sed qui non sit longior quā est una partiū maioris baculi. Et hunc minorem baculum per fora in medio cautissimè, ut per foramen eius adigi possit maior baculus, moueriq; ad quam uolueris diuisionem, rectosq; hi duo baculi constituent angulos, & paratum est instrumentum. Vfus eius talis est. Cū uo-



lueris uulgariū more metiri rei alicuius altitudinem, mouebis baculum minorem ad primam uel secundam sectionē maioris baculi, adhibitaq; oculo tuo illa extrema

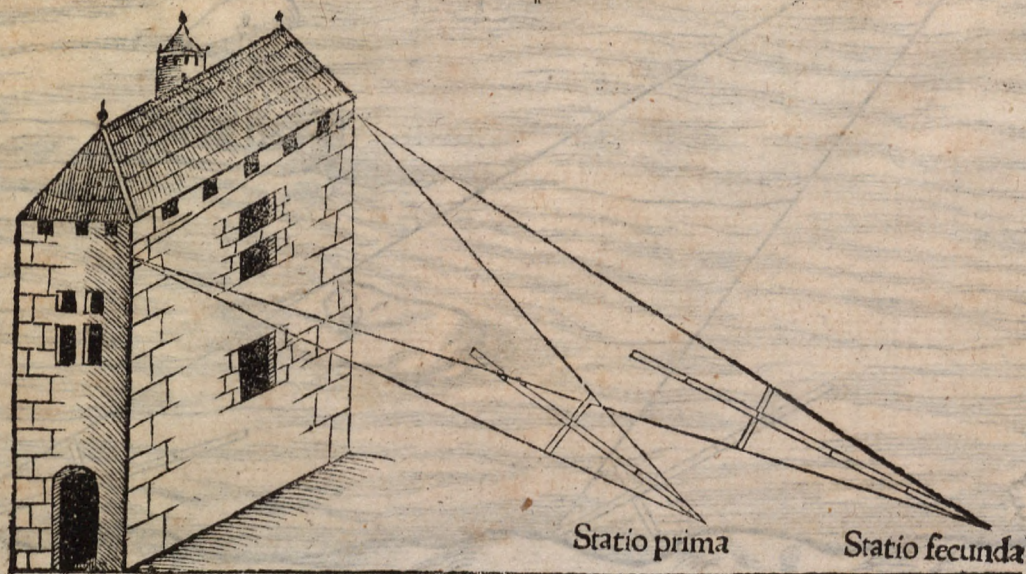
illa extremitate maioris baculi ubi sectiones incipiunt, leuabis baculum maiorem ab alia extremitate sursum & deorsum, accedesq; & recedes à re metiēda, donec oculo tuo simul & semel uideris ab extremitate propinquiore baculi maioris per extremitates baculi minoris extremitates rei metiendæ. Quibus uisis, locum stationis diligenter signabis. Deinde baculum minorem transferes in baculo maiori per unam sectionem, & rursum ages ut prius, obseruādo rei metiendæ extremitates, & signando locum stationis. Quo facto, metire spacium inter duas signatas stationes, & illud tibi ostendet rei metiendæ altitudinem. Haud alia ratione poteris metiri latitudinem aliquam inaccessibilem, puta latitudinem fluuij decurrentis, aut latitudinem turris, parietis, fenestræ, & similiū rerum, ad quas non facilis patet accessus. Et quoniam exempla in hisce rebus necessaria sunt pro ijs qui nondum exercitatum habent in mathematica ingenium, uisum fuit primum huc ponere figurā de mensuratione latitudinis fluuij, quo pacto scilicet rem ipsam aggrediaris. Igitur quum latitudinem fluuij per baculum Iacob inuestigare uolueris, uide in primis ut citra fluuium ubi tu agis, deligas in littore spacium aliquod planum, secundum aut contra successum fluminis, ac deinde quære duo signa in littoribus fluuij, unum citra & alterum ultra fluuium, quæ sibi ipsis secundum cursum fluuij directè opponant. Quibus à te animaduersis, accipe baculum mensorium, & in statione prima, quæcunq; tandem sese obtulerit, obserua per extremitates baculi minoris concepta opposita signa. Et in eodem loco signa stationem primam. Recede deinde longius in ripa fluminis à signis tibi utrinq; in ripa fluminis præscriptis, quousq; inueneris alteram stationem, figendo scilicet baculum minorem in secunda sectione, si in prima obseruatione primam habuit sectionem, & obser-

*Latitudo fluuij
quomodo me-
tienda.*



De principiis Geometriæ

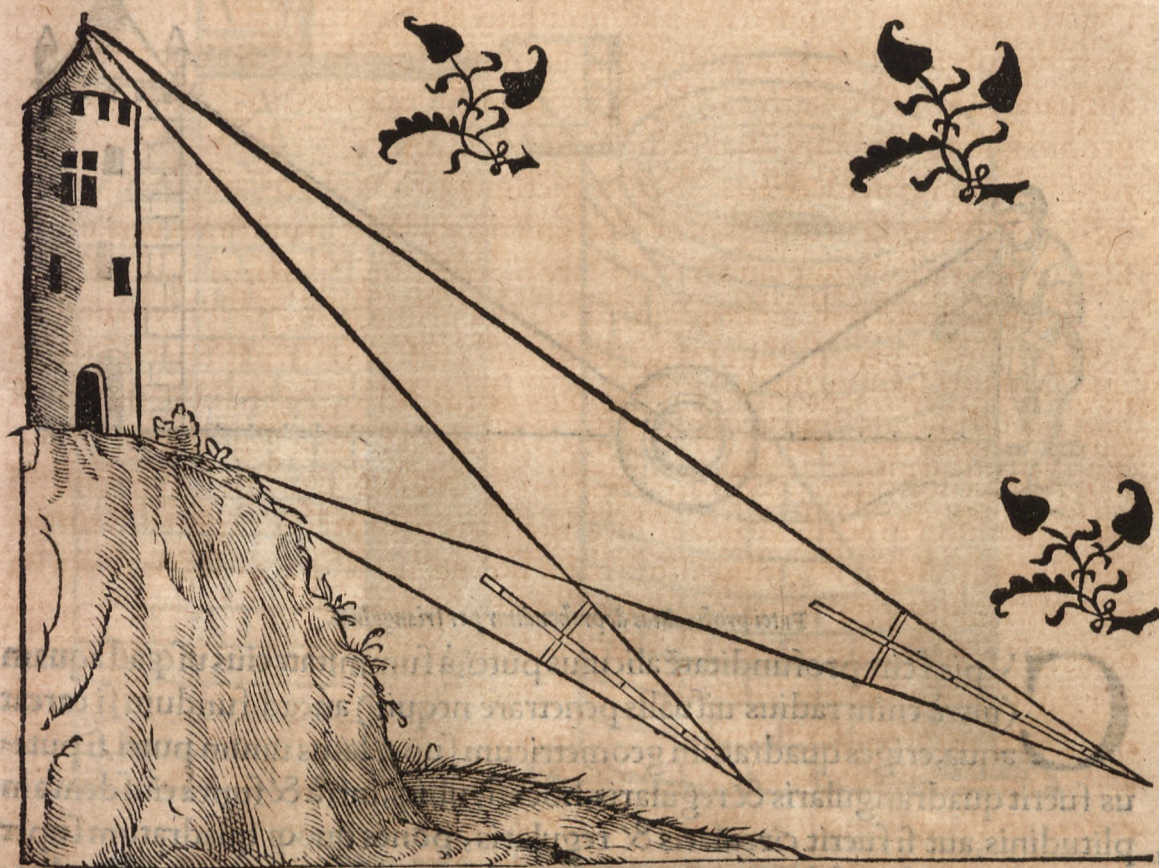
uando per eius extremitates signa in littoribus notata. Vltimò mensurabis inter capedinem duarum stationum, & illa tibi indicabit latitudinem fluminis. Quòd quadratum geometricum adhibuimus alteri extremitati, nempe remotiori, hoc ob id fecimus, ut uideas baculum mensorium habere quoque rationē aliquam cum ipso quadrato. Nam ut in dimensionibus quas cum quadrato geometrico absoluimus, duas facimus stationes, quando ad rem altam, quam metimur, non patet accessus, & cadit plerumque prima obseruatio in umbram rectam & secunda in umbram uersam, aut utraq; cadit in umbram uersam, sic fit in mensuratione quæ cum baculo Iacob perficitur. Nam si propius accesseris cum baculo ad rem metiendam, cadit linea primæ obseruationis in umbram rectam, exurgitque triangulus rectus. In secunda autem obseruatione cadit linea in umbram uersam, nasciturque triangulus obtusus. Poteris etiam geometricum quadratum figere in punctum stationis primæ aut secundæ, sic tamen quod basis quadrati non discrepet à basi stationum, id quod dico propter illas dimensiones quæ fiunt in rebus altis, ubi linea inferioris prospectus propter staturam metientis discrepat nonnihil à linea basis, hoc est, non est parallela cum linea basis. Superior itaque baculi parui extremitas est loco regulæ mobilis quadrati geometrici, inferior autem extremitas quæ rei mensurandæ basim ostendit, moderatur superiorem extremitatem, ne radius uisualis per eam transiens nimium descendat aut ascendat, sed iustum constituat triangulum proportionatum altitudini rei metiendæ atque basi eius. Quòd si latitudinem muri alicuius, quem accedere non potes, metiri uolueris per baculum Iacob, operaberis in hunc modum. Aduerte diligenter signa extrema latitudinis muri, quæ in duplici statione per extremitates parui baculi obserues, & age cum baculo ut prius egisti, & spaciū inter duas stationes mensuratum, ostendet tibi muri latitudinem. Eodem modo poteris metiri lineas rectas perpendiculariter in re alta descendentes, puta fenestrarum longitudinem, tectorum supra turres celsitudines, turrium supra montium cacumina sitarum altitudinem, & res alias altas quæ non perungunt ad superficiem plani.



Liber primus.

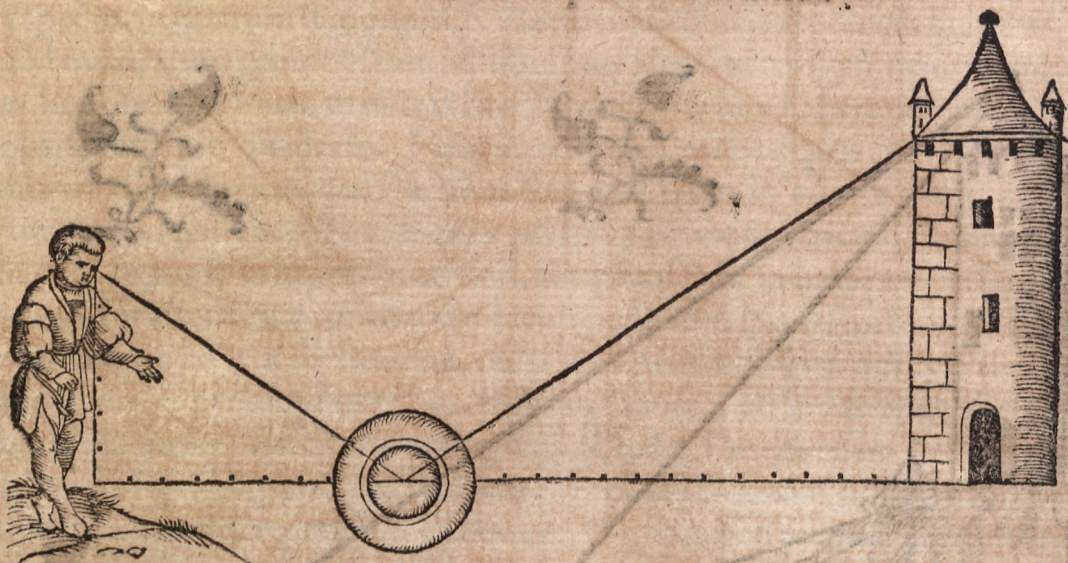
51

Exemplum de metienda turri in alto collocata monte, te
autem in ualle aut plano loco constituto.



Officio speculi deprehenditur rei altitudo, constituentibus triangulum radio
uisuali, basi & rei metiendæ altitudine.

SI per speculum uelis indagare rei alicuius altitudinem, operaberis in hunc modum. Pone speculum planum in prospectu rei eleuatæ in ipsam superficiem terræ, atq; para baculum qui tuā adæquet staturā, cui & certas insculpe diuisionis notulas, iuxta quas rei metiendæ longitudinē deprehendas, Quo facto, accede tam diu uel recede à speculo, donec rei eleuatæ summitatem in speculo per baculi erecti extremitatem uideas. Tunc enim talis erit proportio inter ipsum speculum & basim rei metiendæ ad ipsam altitudinem indagandam, qualis est inter pedes tuos & speculum ad staturam tuam, quum bina triangula, inter te & speculum, atq; inter speculum & altitudinē metiendam sint æquiangula: cuius rei tale accipe oculare exemplum. Vides rei alicuius summitatem in speculo, & abes à speculo 9. pedibus, statura autē tua usq; ad oculum est sex pedum, & spacium inter speculum & rem metiendam est 15. pedum, fac proportionem, sic arguendo: spacium inter te & speculum continet staturam tuam semel & medietatem eius, est enim sesquialtera proportio, ergo spacium alterum habebit altitudinem rei semel & insuper medietatem eius. Cumq; spacium contineat 15. pedes, habebit altitudo rei 10. pedes.



Putei profunditas deprehenditur per triangulum.

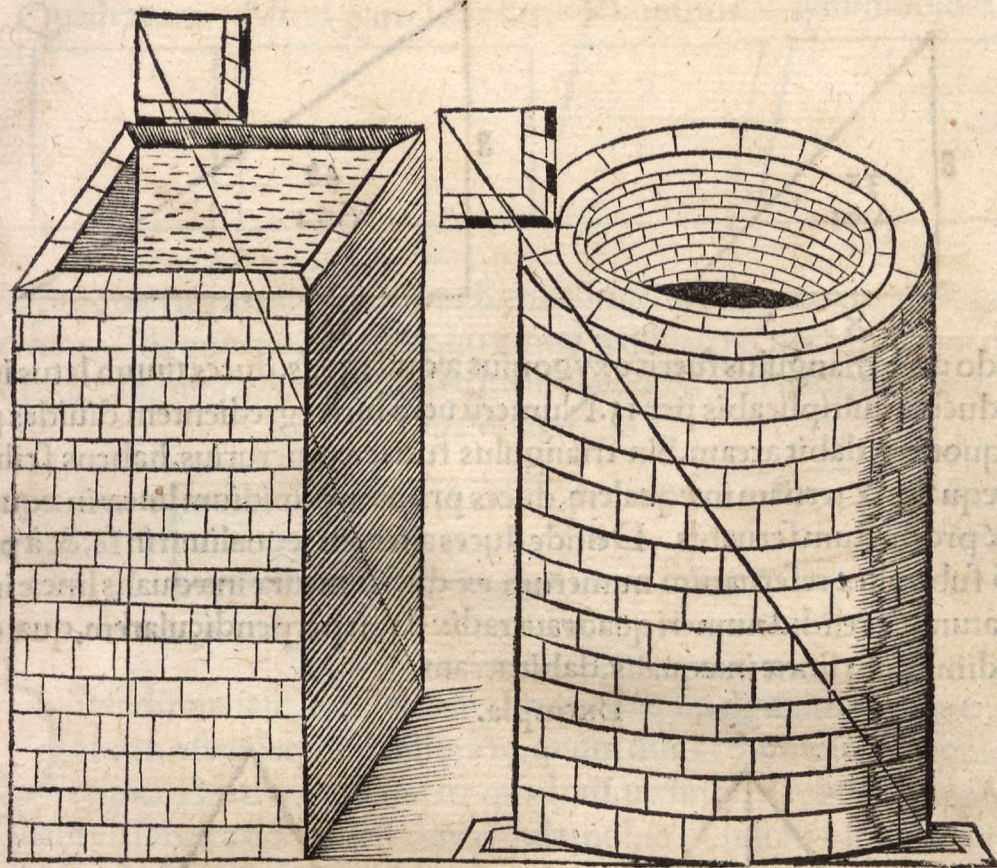
Puteus circularis.

Puteus quadratus.

CVpis scire profunditatē alicuius putei, à summitate eius usque ad aquam (ultra enim radius uisualis penetrare nequit) aut ad fundum si careat aqua, eriges quadratum geometricum super latus unum putei, si puteus fuerit quadrangularis & regularis, hoc est, ubique, infra & supra eiusdem amplitudinis, aut si fuerit circularis & regularis, pones quoque quadratum super eius orificium, & uidebis per foramina regulæ oppositum locum profunditatis putei, faciesque proportionem inter triangula instrumenti & ipsius putei. In instrumento faciunt triangulum latus quadrati quod semper habet 12. & puncta per radiū uisualē abscondita. In puteo uero quadrangulāri, correspondens triangulum faciunt latus putei, linea perpendicularis, & radius uisualis. In puteo uero circulari triangulum constituunt diameter, linea perpendicularis & radius uisualis. Qualis itaque proportio est absconditorum punctorum in quadrato geometrico ad latus seu ad 12. talis est in puteo diametri aut lateris ad perpendicularē. Vt si in instrumento abscondantur 2. puncta, duo autem continentur sexies in 12. & diameter putei circularis, aut latus putei quadrangularis habeat quinque pedes, constabit profunditatem putei habere 30. pedes. Est enim utrinque sextupla proportio. Quod si in huiusmodi dimensionibus ultra integra puncta in instrumento habueris quoque aliquotā partem puncti, puta medietatem, unam tertiam uel unam quartam, necesse est quod integra quoque abscondita puncta frangas in medietates, tertias uel quartas, ac deinde 12. in tot solas partes, & proportionem facias per regulam de tri.

Figura metiendorum puteorum.

Per



Per triangulum deprehenduntur locorum distantie.

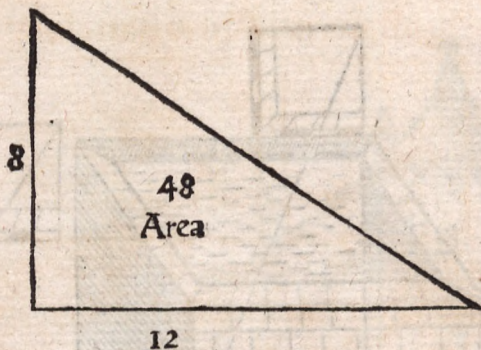
DEntur tres ciuitates quæ non omnes sub uno iacent parallelo, neq; sub uno circulo meridiano, facile ex uno cognito latere, deprehenduntur & alia duo latera. Id quomodo fiat, discas ex Cosmographia nostra, in cuius principio ostendi, quomodo adiutorio compassi, cognito uno latere trianguli, facile per instrumentum cognoscuntur & alia duo eius latera. Nec refert an triangulus trium locorum sit isosceles, scalenus, aut isopleurus. Vna enim & simili ratione omnium latera inuestigantur.

De mensuratione superficierum triangulorum.

DOccurimus hucusq; quomodo lineæ triangularium figurarum per instrumenta inueniantur & mensurentur, nunc uerò breuissimè ostendamus quo pacto earundem figurarum superficies planas siue areas, id est, capacitatem inuenias. Et quoniam triangularium figurarum quædam sunt rectangulæ, quædam uerò habent acuta angula & nonnullæ obtusa angula, nō idem erit modus inueniendi areas earum. Quæ habent rectum angulum, ea hoc modo mensurantur secundum areas earum. Duc unum latus in latus alterum, quæ rectum scilicet constituunt angulum, & producti dimidium dabit areæ mensuram.

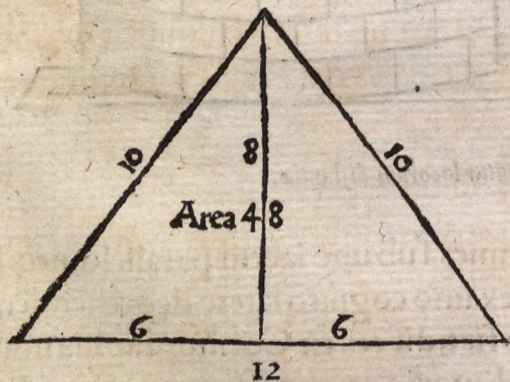
De principiis Geometriæ

Exempla.

Trianguli re-
ctanguli.

Quando uerò triangulus fuerit oxygonius æquilaterus, duces unum latus in se et productū multiplicabis per 13. Numerū uerò hinc egredientem diuides per 30. et quotiens dabit aream. Sin triangulus fuerit æquicurius, habens scilicet duas æquales & tertiam inæqualem, duces primū dimidium lineæ inæqualis in se & productum seruabis. Deinde duces alterum æqualium in se, & à producto subtrahes reservatum numerum ex ductu mediæ inæqualis lineæ in se generatum, & residui numeri quadrata radix dabit perpendicularem, quæ ducta in dimidium lineæ inæqualis, dabit aream.

Exempla.



De oxygonio scaleno qui habet omnes tres inæquales, nullum hic ponimus exemplum, quod illius area non sine magna difficultate inuestigari possit. Si tamen hic quoque curiosus esse uolueris, remitto te ad librum Iohannis de Monte regio, quem de triangulis ædidi, uel ad Oruntium, uel ad Margaritam philosophicam, qui omnes multis uerbis rem obscuram dilucidant.

De superficiebus quadrilateris.

Quadratum.

Quadrangularis figura est quæ sub quatuor rectis lineis & totidem angulis comprehenditur. Quæ si quatuor inuicem æqualibus lineis ad rectos angulos concurrentibus terminetur, quadratum propriè dicitur. Si autem rectangula sed non æquilatera sit figura, id est, opposita habeat æqualia latera, quadratum altera parte longius appellatur. Et si è contrario figura æquilatera fuerit, sed inæquales (demptis oppositis) habuerit angulos, rhombus nominatur. Cum uerò neque æquilaterum, neque æqualium inuicem angulorum fuerit quadrangulum, sed bina tantummodo latera & angulos ex aduerso constitutos habuerit, æquales, rhomboides uocatur.

Rhombus.

Exempla.

Exempla.

Quadratum. Altera parte longius. Rhombus. Rhomboides.

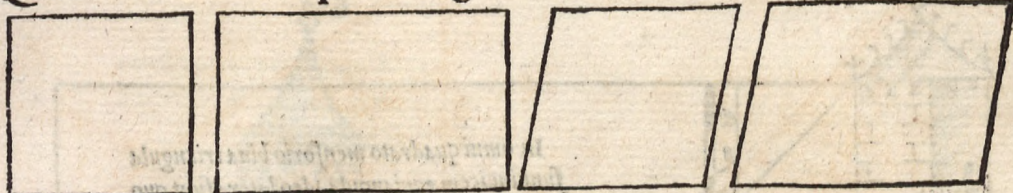
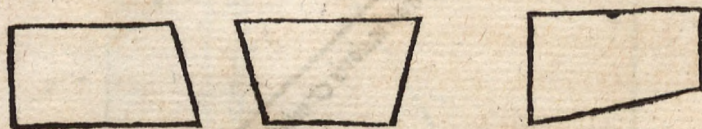


Figura quæ sub æquidistantibus lineis cõtinetur, uocatur parallelogramũ. Cæteræ uerò figuræ quadrilateræ, quæ neq; æquilateræ, nec æqualium quouis modo sunt angulorum, trapezia seu mensulæ uulgò dici consueuerunt:

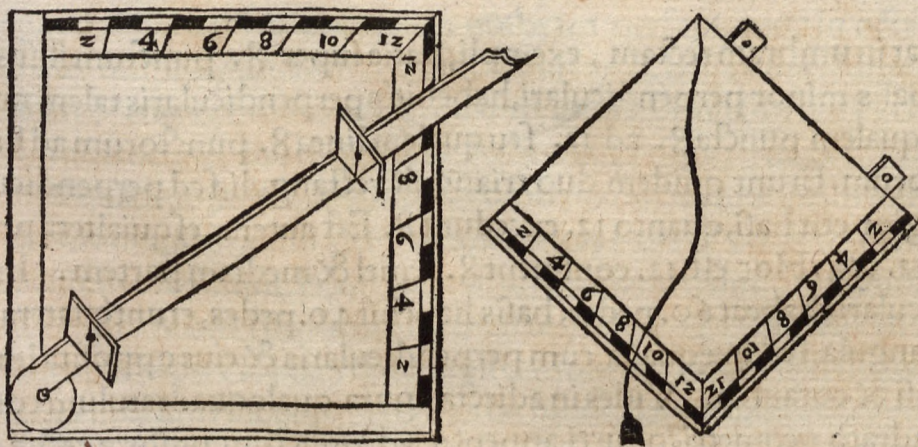
Quales sunt.

Mensulæ.



Quadrati æquilateri utilitas.

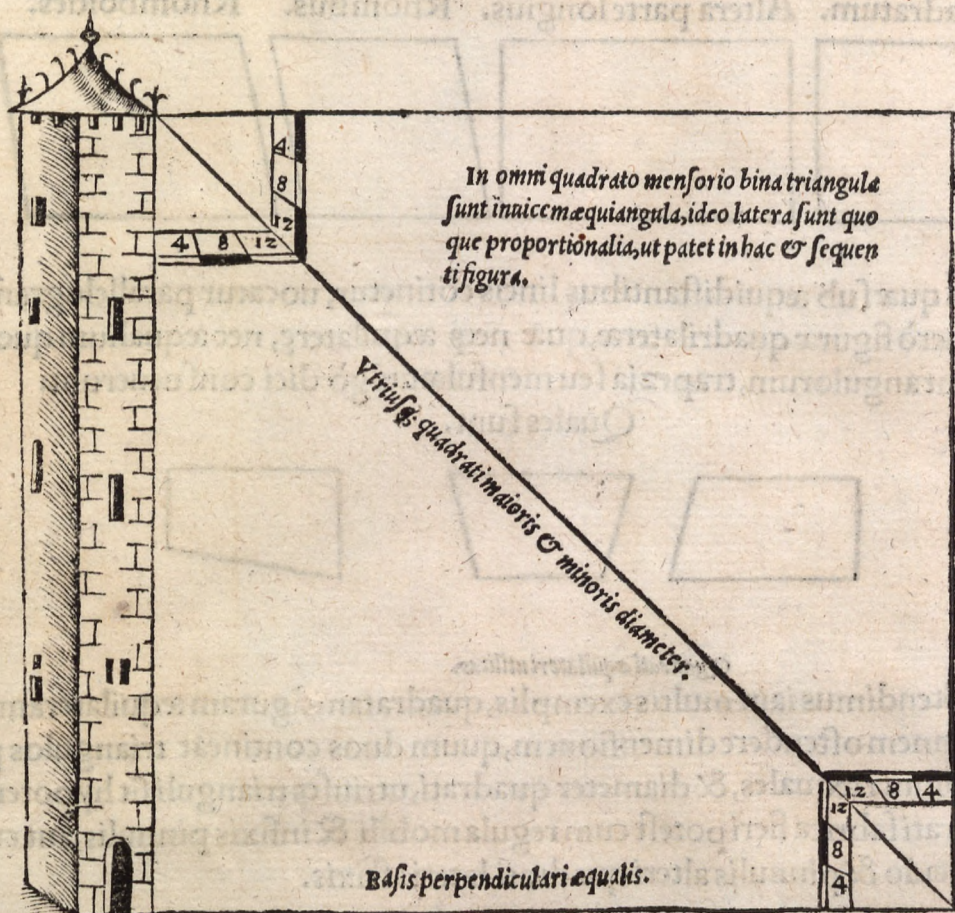
Ostendimus iam multis exemplis, quadratam figuram æquilateram, omnem ostendere dimensionem, quum duos contineat triangulos per omnia æquales, & diameter quadrati, utriusq; trianguli sit hypotenu-
sa. Quadrati fabrica fieri potest cum regula mobili & infixis pinnulis, aut cum perpendicularo & pinnulis alteri quadrati lateri affixis.



Ex quadrato itaq; paruo geometrico, applicato rei metiendæ nascitur quadratum magnum, cuius costæ æquales sunt rei metiendæ & in qua proportio ne se habent puncta abscissa ad 12. in tali se habet spaciũ basis ad altitudinem rei. Nam quũ è sublimi radius uisualis cadit ad punctum 12. facit in quadrato bina triângula rectângula, & quẽadmodũ latera quadrânguli sunt inter se æqualia, ita quoq; si latera illa in longinquum ducantur spaciũ, & conueniant in diametro, erunt perpetuò inter se æqualia. Atq; hinc est, quòd basis quadrati rectânguli æquilateri, semper est æqualis lineæ perpendiculari. Quòd si radius uis-

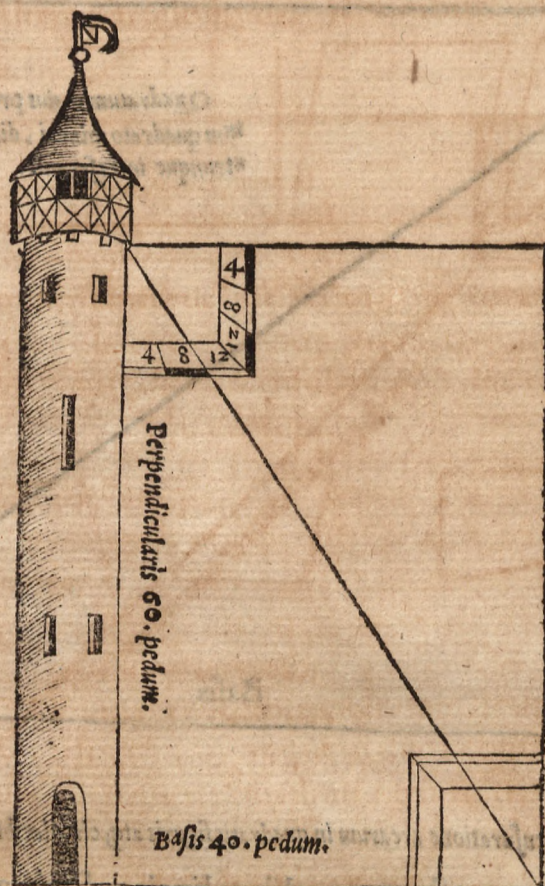
E 4 fualis

De principiis Geometriæ



fualis cadat in umbram rectam, exempli gratia super 8. punctum illius umbræ, erit basis minor perpendiculari, habebitque perpendicularis talem rationem ad basim, qualem puncta 8. ad 12. seu qualem linea 8. punctorum ad lineam 12. punctorum. Erunt quidem duo trianguli rectanguli, sed perpendicularis tanto longior erit basi, quanto 12. excedunt 8. Est autem sesquialtera proportio inter 12. & 8. Hoc est, 12. continent 8. semel & mediam partem. Ergo si perpendicularis habeat 60. pedes, basis habebit 40. pedes, eruntque latera quadrati rectangula, sed inæqualia, cum perpendicularis & eius opposita longiores sint basi & corausco. Vides in adiecta figura, quale quadratulum confurgit in quadrato geometrico turri appenso ad punctum umbræ rectæ octauum, tale alternum emergit ex protensis lineis, basis atque corausci, & rursus coniunctis ad angulos rectos per descendentem tangentem basim in loco contactus diametri & basis, habens omnino eosdem angulos & proportionem. Idem erit iudicium de infinitis alijs quadratis huic quadrato æqualibus & proportionatis. Nam omnes habebunt diametrum interfecantem octauum umbræ rectæ punctum. Protensis enim lineis perpendiculari, basi & oppositis correspondentibus, unum post aliud constituetur quadratum à proportionem primi quadrati non discrepans.

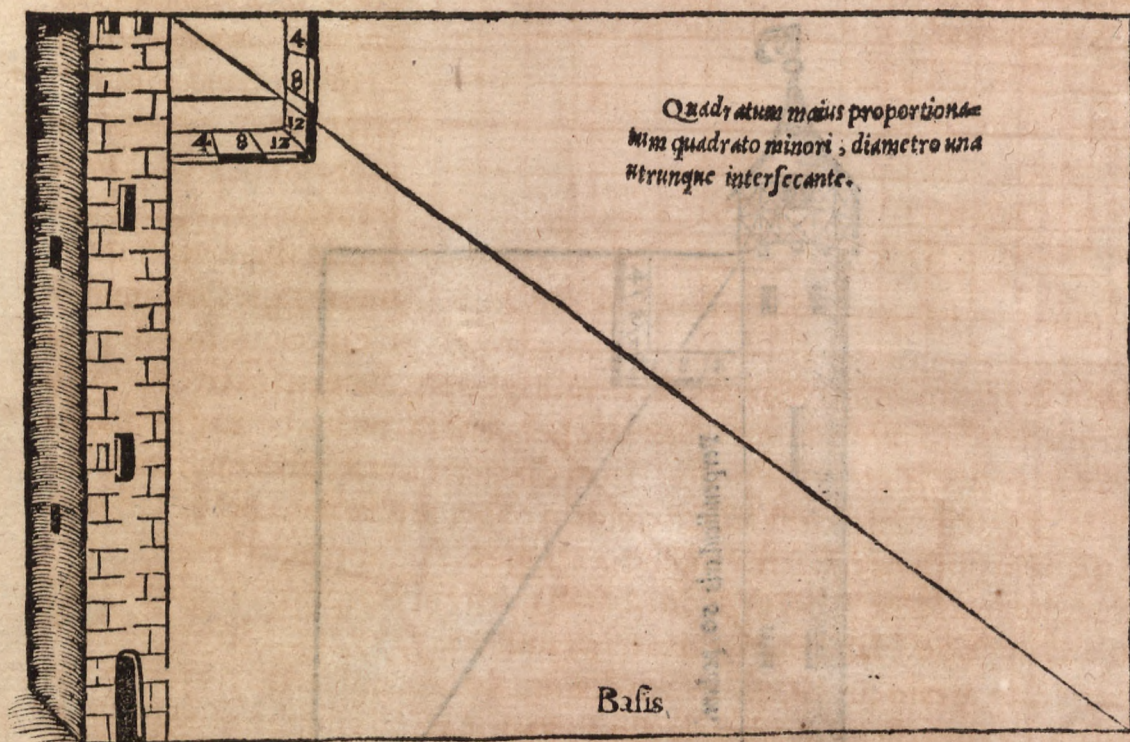
Quod



Quod si linea uisualis cadat in umbram uersam, puta in octauum aut nonum eius umbræ punctum, erunt corauscus & basis tanto longiores perpendiculari & eius opposito latere, quanto linea 12. punctorum excedit lineā 8. uel 9. punctorum, in sesquialtera scilicet aut sesquitertia &c. proportionē, id quod quadratulum quoque intra geometricum quadratum delineatum, & suum alternum quadratum per extensas lineas basis & corausci constitutum tibi ad oculos ostendunt. Nam habent unam diametrum. Omnia autem quadrata supra unam constituta diametrum, sunt sibi inuicem proportionata. Si cupis habere huius rei demonstrationem, consule uicesimam nonam primi elementorum Euclidis. Sed præstat hic ocularem adiungere demonstrationem. Intuere quadratum Geometricum & quadratulum altera parte longius sibi inscriptum. Sicut in eo perpendicularis & sua opposita in sesquialtera proportionē sunt ad basim & corauscum, ita tota perpendicularis, quæ est altitudo turris & sua opposita sunt in sesquialtera proportionē ad basim, quæ in plano à turri excurrit ad diametrum & ad corauscum.

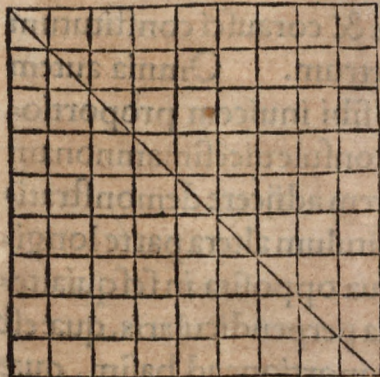
De

De principiis Geometriæ



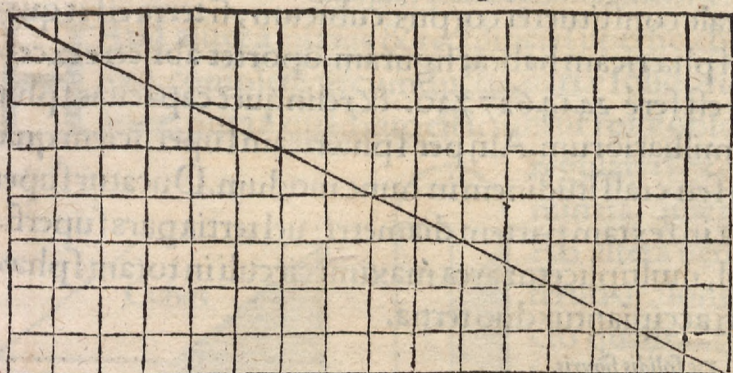
De mensuratione arearum in quadratis figuris atq; circularibus.

Quadrata quæ constant æqualibus lineis rectisq; angulis, mensurantur secundum areas suas in hunc modum. Duc unum latus in se & productum ostendet aream. Vt si latus habuerit 9. pedes, area continebit 81. quadratos pedes. Quod si diametrum quoq; habere desideras, duc unum latus in se & habebis 81. Deinde multiplica quoq; alterum latus & productum 81. adde prioribus 81. & colliges 162. quorum radix quadrata est ferme 13.



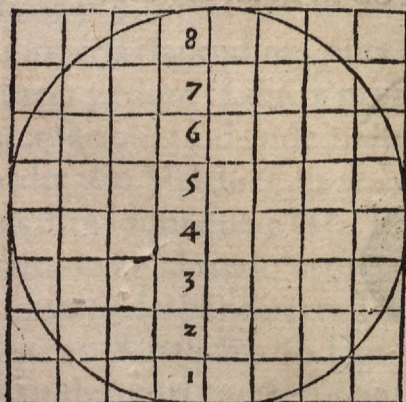
Quando uero quadratum altera parte longius fuerit, operaberis in hunc modum. Duc latus breuius in latus longius & productum dabit tibi aream. Vt si unū latus habuerit pedes 8. alterum uero pedes 16. habebit area pedes 128. Si ulterius 8. duxeris in se prouenient 64. & 16. in se multiplicata crescunt ad 256. Hæc simul iuncta efficiunt 320. quorum radix quadrata est ferè 18. longitudo diametri. Patet itaq; quod quæcunq; dicuntur de triangulo rectangulo, eius lateribus, basi scilicet & perpendiculari & hypotenusa areæq; mensuratione, hæc eadem locum habent in quadratis rectangulis, quæ duos constituunt triangulos rectangulos, quorum hypotenusa est diameter seu diagonalis linea in quadrato.

Ceterum circuli area siue podismus, hoc est, pedalis dimensio circuli habetur hoc modo: Multiplica medietatem circumferentiæ in medietatem diametri & productum



ductum dabit areā. Aut ducatur diameter in se, & productum multiplicetur per 11. productūq; 14. pars erit area. Docuimus autem supra quomodo diameter inueniatur, nempe si circumferētiæ uicesima secūda pars

tollatur & remanentis tertia pars eliciatur. Hęc enim diametri in circulo quantitatem ostendit. Exemplum: Si diameter habuerit 14. pedes, circumferentia habebit 44. pedes, & area 154. pedes. Item diameter terræ habet milliaria Germanica 1718. circumferentia autem eiusdem habet milliaria 5400. & superficies plana maioris circuli terræ milliaria 2319300. At superficies sphaerica terræ siue tota area terræ habetur, si ducatur diameter in peripheriam, puta 1718. milliaria in 5400. Habebit itaq; area terræ milliaria 9277200. Idem inuenies si duxeris 4. in aream circuli, quam iam diximus habere milliaria 2319300. Nam ipsa sphaeræ superficies quadrupla est ad aream maximi circuli eiusdem sphaeræ. Porro solidum corpus terræ siue cubum eius habebis, si cubaueris diametrum, multiplicauerisq; productum per 11. & quod hinc emerferit diuiseris per 21. Tunc enim quotiens dabit soliditatem terræ. Cū autem diameter habeat milliaria Germanica 1718. erit cubus diametri huius miliariorum 5070718232. quæ per undecim multiplicata procreant 55777900552. quæ diuisa per 21. relinquunt in quotiente crassitudinem terræ, quæ scilicet est 2656090502. Tot habet crassities terræ milliaria cubata. Quod autem diameter terræ in cubum multiplicata non reddit illico crassitiem terræ, hoc propterea fit, quod diameter in se ducta primò constituit quadratam superficiem, ac deinde ducta in quadratā superficiem siue cubice in se ducta, constituit corpus cubicum, sex æqualibus lateribus & superficiibus constans, quod excessum aliquem habet ultra rotunditatem sphaeræ, id quod ex adiuncta figura deprehendere potes; ubi diameter circuli octo constans partibus in se ducta pro-



ducit 64. partes quadratas. Tot autem partes circulus non complectit, quum in quatuor angulis excedatur à quadrato. Idem iudicium est de continentia sphaeræ & corporis cubici. Propterea oportet excessum cubi quadrati auferre à cubo sphaerico, id quod in hunc fit modum. Diuide cubum quadratum per 21. & productū multiplicaper 10. & habebis excessum quo cubus quadratus excedit cubum sphaericum. Abiecto ergo illo excessu à cubo uero siue quadra-

to, relinquetur cubus sphaericus siue soliditas sphaeræ. Exemplum: Diameter terræ habet milliaria 1718. q. numerus cubice in se ductus, pcreat 5070718232.

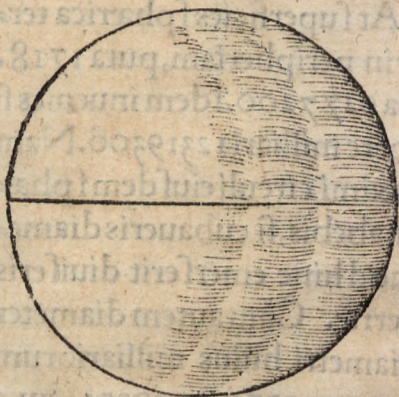
&

De principiis Geometriæ

& quidem diameter terræ tale constitueret corpus cubicum, si terra esset quadratæ figuræ. At cum illa sphaericam habeat figuram, oportet abijcere excessum à corpore cubico, qui est ferè 2414627730. & relinquet capacitas sphaeræ terrenæ 2656090502. milliariorum. Alij per sphaericam superficiem quæ runt sphaeræ continentiam seu crassitudinem in hunc modum. Ducatur superficialis sphaeræ continentia in sextam partem diametri: uel tertia pars superficiei in semidiametrum. Vel, multiplicetur area maximi circuli in totam sphaeræ diametrum, & producti accipiantur duo tertia.

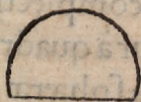
De solidis figuris.

Inter solidas figuras primatum habet sphaera omnium regularissima, quæ est corpus solidum regulare, unica superficie terminatum, in cuius medio punctum assignatur, à quo ad ipsam orbicularem superficiem omnes lineæ ductæ sunt inuicem æquales. Imaginamur autem describi sphaeram ex

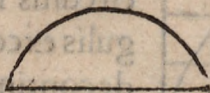


completo semicirculi circumductu, cum uidelicet semicirculi diametro manente fixa, eiusdem circuli plana superficies circumducitur. Diameter ipsius semicirculi axis appellatur, cuius extrema puncta, poli sphaeræ uocantur. Orbis est quoque figura solida, duabus tamen rotundis sphaericisq; superficiebus terminata, utpote interiori, quæ concaua dicitur, & extrinseca quæ conuexa nominatur. Harum superficierum si idem fuerit centrum, orbis ille erit uniformis, idest, æqualis

undiq; crassitudinis. Sin diuersa centra ipsæ superficies habuerint, efficient difformem & irregularis crassitudinis orbem, cuiusmodi habent omnium planetarum coeli, ut in eorundem theoricis uidere licet, quorum diuerso motu corpus planetæ aliquando accedere uidetur terræ & aliquando recedere ab ea. Describuntur & aliæ solidæ figuræ irregulares tamen ab inæqualibus circuli sectionibus circumductis super immota chorda, à maiori sectione corpus lenticulare, ad lentis scilicet similitudinē crassum, à minori uero sectione corpus oblongum instar oui solidum & ob id ouale dictum.



Lenticulare



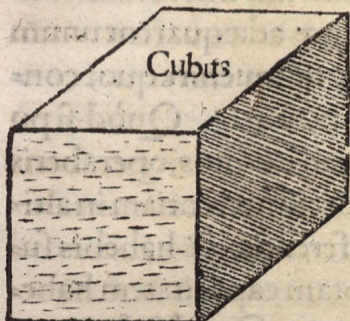
Ouale



Superficies

Superficies quadrata describit uaria corpora.

HAud aliter à planis & rectilineis superficiebus, unico laterum manente fixo, completè circumductis, uariae solidorum imaginantur causari figuræ, puta à quadrato efficiuntur rotæ oblongæ & latæ, item corpora



regularia sex quadratis superficiebus terminata, quæ propriè Cubi appellantur. Ab altera uerò parte longiori circum alterutrum longiorum laterum circumducto quadrangulo, abstrahitur figura columnaris, quæ & cylindrus appellatur.

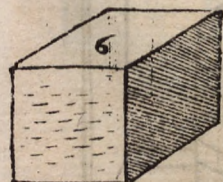
Item à rectangulo triangulo circum alterum laterum rectum comprehendens angulum, completa reuolutione circumducto, pyramis efficitur, cuius infe-

rior & plana superficies à circumuoluto latere descripta, basis eiusdem pyramidis appellatur: communis uerò concursus rotundæ & in aciem tendentis su-



perficiei, uertex siue conus dicitur. Nō aliter de reliquis planis & rectilineis quibuscunq; figuris iudicandū est, quæ infinitæ sunt & huic nostro instituto parum utiles. De mēsuratione huiusmodi corporum, tales dantur regulæ.

Quando uis metiri rectangulū cubum, duces unum cubi latus in se cubicè, & crassitudo eius producet. Est enim latus ipsius cubi radix eius dē cubica, quæ primū in se ducta quadratum efficit, & rursus per idem quadratum multiplicata cubum constituit cuius est radix. Sit quadratum cuius unumquodq; la-



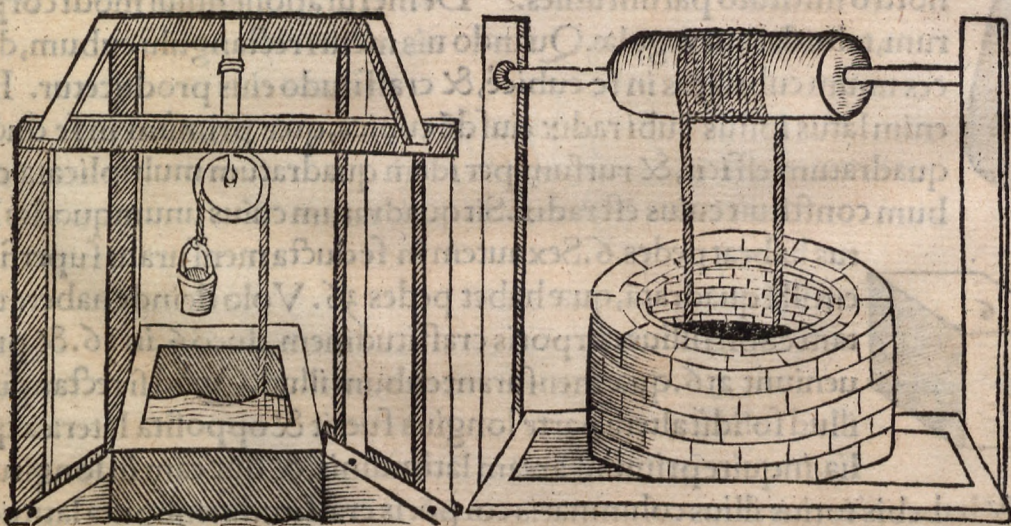
tus habeat pedes 6. Sex autem in se ducta mensurant superficiem illā quadratā, quæ habet pedes 36. Volo deinde habere totam cubici illius corporis crassitudinem, duco 6. in 36. & proueniunt 216. quæ mensurant cubum illud. Quod si rectangulū illud solidū altera parte longius fuerit & opposita latera æqualia, inquire primū aream latitudinis, & duc eam in longitudi-

nem & habebis totius illius columnaris corporis crassitudinem: puta latitudo sit 5. pedum, longitudo autem 12. erit area latitudinis 25. quæ ducta in 12. producit 300. totam columnæ continentiam. Sin corpus columnare habuerit duas diuersas latitudines, puta una est pedum 5. altera uerò pedum 6. longitudo autem pedum 12. duces primū unam latitudinem in alteram, 5. scilicet in 6. quæ faciunt 30. deinde multiplica 30. per 12. & habebis crassitudinem, nempe pedes 360. Vel duc 5. in 12. & prouenient 60. quæ multiplicata per alterum latus 6. reddunt quoq; 360. Item est murus aliquis cuius crassities tenet 3. pedes, latitudo 20. altitudo uerò 12. & habet fenestrā uel portā altā 6. pedibus & latā 5. quot pedes habebit crassitudo muri: Duc primū crassitudinem 3. in latitudinē 20. & habebis 60. Hæc multiplica per altitudinem 12. & productū 720. ostendet muri continentiam. Sed quia fenestra aliquid minuit demuro, duces

F crassitiem

De principiis Geometriæ

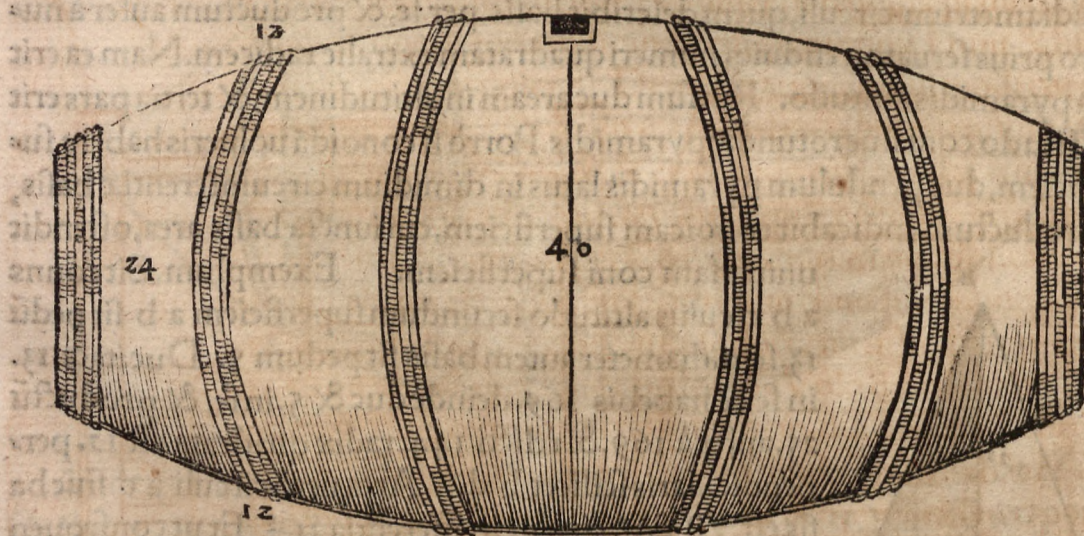
crassitiem muri 3. in latitudinem fenestæ 5. & productum 15. multiplicabis per altitudinem 6. & quod provenit 90. ostendet totum spacium quod occupat ostiū uel fenestra. Hoc sublato à 720. muri integritate, manebit residuum 630. Tot enim pedes habebit uerus murus. Hoc pacto posset inueniri capacitas alicuius putei ad regularem quadrati figuram extracti, puta, si latitudo unius lateris duceretur in longitudinem, ac deinde productum siue area illa duceretur in longitudinem. Et si tibi constaret quot mensuræ adæquarent unum pedem cubicum, posses consequenter per multiplicationē inuenire quot congh aut urnæ aut aliæ certæ mensuræ implerent totum puteum. Quod si puteus fuerit rotundæ figuræ atq; uniformis undiquaq; crassitudinis, operaberis pro eius capacitate inueniēda in hunc modum. Duc circumferentiam in altitudinem & summæ prodeunti adde bis aream circumferentiæ, & habebis superficiem concauam atq; utranq; basim. Et si ulterius totam capacitatem habere uolueris, duc aream circumferentiæ in putei altitudinem. Quod si diameter fundi minor sit diametro superiori, fiat æquatio, medietate scilicet excessus maioris addita minori, & quærat tunc area fundi seu basis, multipliceturq; per eam altitudo putei.



Exemplum de puteo quadrato. Sit puteus aliquis quadrangulus rectangulus, cuius unumquodq; latus sit pedum sex, longitudo autem pedum 16. Duce itaque latus sex in longitudinem 16. & productum 96. duco rursus in longitudinem 16. & inuenio totam eius capacitatem, nempe pedes 1506. Et si pes quadratus faciat tres mensuras usuales, continebit puteus mensuras 4518.

Aliud exemplum de puteo rotundo, qui habet se per modum uasis uinarij, quod ubique uniformem habet crassitudinem, definitq; in duas bases seu fundos: huius primū quarimus concauam superficiem, ducendo circumferentiam in altitudinem, ut si circumferentiā habeat 22. pedes & altitudo 32. habebit tota superficies concaua in altum extensa pedes 704. Aream uerò duplicis basis

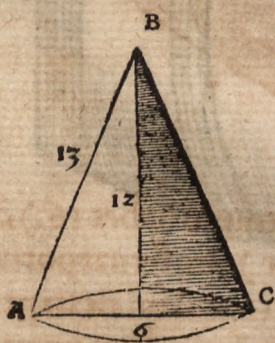
basis inuenies (ut suprà docuimus) per multiplicationem medietatis circumferentiæ in medietatem diametri. Diameter ostendit circumferentiā, si ipsa tripletur & triplato addatur septima pars diametri. Continet enim circumferentia diametrum ter & septimam eius partem. Vnde si circumferentiæ abstraheris uicesimam secundam partem, remanentis tertia pars diametrum indicabit, ut in proposito nostro exemplo, quando circumferentiā habet 22. pedes, diameter habebit septem pedes, area autem 38 pedes. Hanc aream circumferentiæ duc in altitudinem uasis seu putei, nempe in 32. & inuenies totam uasis seu putei capacitatem, pedes scilicet cubicos 1232. Medietas quæ est in numero areæ accipit medietatem altitudinis, uidelicet 16. Quòd si superficies latitudinis in una corporis extremitate maior fuerit quàm in alia, oportet ex amabus inuestigare tertiam hoc pacto. Subtrahe minorem à maiore & habebis earundem differentiam, cuius medietatem subtrahe à superficie maiore, residuum uerò adde superficiei minori, & producti totius medietas dabit latitudinis superficiem, quam in longitudinem ducas & proueniet corporis soliditas.



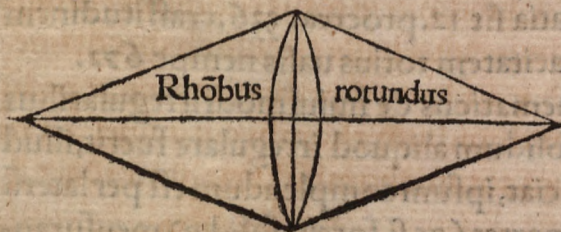
Exemplum. Sit superficies latitudinis maior siue area maioris circuli 40. minor autem 24. erit differentia 16. Harum medietate 8. subtracta à 40. relinquuntur 32. Hæc superficiei minori scilicet 24. addita, efficiunt 56. Harum medietas, nempe 28. uasis latitudinem seu aream competentem ostendit, quæ ducta in longitudinem, quæ exempli gratia sit 12. procreat 336. crassitudinem dimidij uasis, quæ duplicata reddit capacitatem totius uasis nempe 672.

Oruntius Fineus doctissimus mathematicus de huiusmodi irregularibus corporibus metiendis sic scribit: Cum solidum aliquod irregulare fuerit, illud aut deficit à regulari aut abundat. Si deficiat, ipsum complendum est per laterum obseruatum concursum, & deficientes partes (ac si forent solidæ) mensurandæ, atque à totius corporis mensura tollendæ. Si autem ipsa solida abundauerint supra regularem figuram, metiatur regularis, dein superabundans crassis

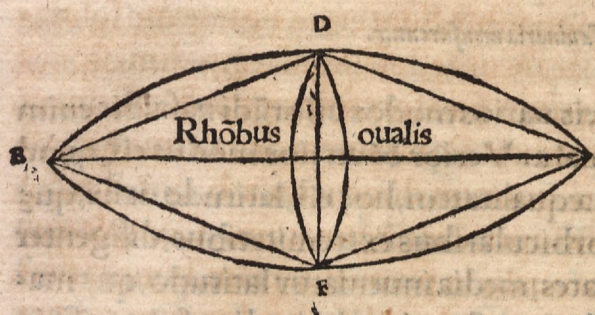
tudo atque singula simul tandem componantur. Sunt enim figurarum solidarum infinita penè discrimina, & superuacaneum esset singularum dimēfiones proprio exprimere documento. Discretum mensoris ingenium & assidua eiuscemodi rerū frequentatio multa suppeditat. Ponit autem de uase huiusmodi exemplum. Sit dolium duobus circulis, quorum dimetiētes a b & c d, rectę ad inuicem æquales unā cum curuilinea superficie terminatum. Compleatur itaque rhombus curuilineus siue figura oualis in plano quopiam, sumpta diametrorum a b & c d atque l m quantitate, uel applicatis in longum contine xi flexilibus ad hoc præparatis regulis. Quibus ita ordinatis, subtendatur axis e f per centrum h, dirimens bifariam rectam quidem a b in puncto g & oppositam c d in puncto i. Metire deinde conum, cuius basis est circulus a b, uertex autem recta g e. Hæc autem mensuratio fit, si duxeris aream basis regularis pyramidis in tertiam altitudinis partem: hinc enim conflabitur pyramidis crassitudo. Altitudo pyramidis regularis, seu recta à cono siue uertice pyramidis in basim perpendiculariter descendens sic inuenitur. Duc pendulum pyramidis latus in se & numerum productum serua. Deinde multiplica semidiametrum circuli, quem describit basis, per se, & productum aufer à numero prius seruato, residuiq; numeri quadratam extrahe radicem. Nam ea erit uera pyramidis altitudo. Rursum duc aream in altitudinem, & tertia pars erit crassitudo conī siue rotundæ pyramidis. Porro si conoidā uolueris habere superficiem, duc pendulum pyramidis latus in dimidium circumferentiæ basis, & productum indicabit conoicam superficiem, cui iuncta basis area, ostendit



uniuersam conī superficiem. Exemplum. Sit conus a b c, cuius altitudo secundum superficiem a b sit pedū 13. semidiameter autem basis sit pedum 5. Duc itaq; 13. in se & habebis 169. deinde duc & 5. in se, & productū 25. aufer à 169. & relictī 144. radix quadrata est 12. perpendicularis scilicet b d. Area uerò circuli a c siue basis est 78 & $\frac{4}{7}$ eiusq; circumferentiā 31 $\frac{1}{7}$. Et ut consequenter habeas conī crassitudinem, duc 78 $\frac{4}{7}$ in 12. & producti 942 $\frac{6}{7}$ tertia pars, nempe 314 $\frac{2}{7}$ ostendet pyramidis rotundæ crassitiem. Si rursus uolueris habere conoidam superficiem, duc latus a b scilicet 13. in dimidium circumferentiæ basis (est autem circumferentiā 31 $\frac{1}{7}$ cuius medium 15 $\frac{1}{7}$) & habebis propositum, nempe 204 $\frac{2}{7}$. Quòd si rhombum solidum habere uelis, qui ex duobus constat conis, duplicabis crassitudinem conī nempe 628 $\frac{4}{7}$. Superficies uerò rhombi habebit 408 $\frac{4}{7}$. Huic prætere arhomborotūdo adijcitur & rhombus curuilineus siue oualis, quæ in sua crassitudine dupla est secundum Archimedem ad rhombum rotundum. Ut cum rhombus rotundus habet crassitudinem 628 $\frac{4}{7}$ pedum, rhombus oualis

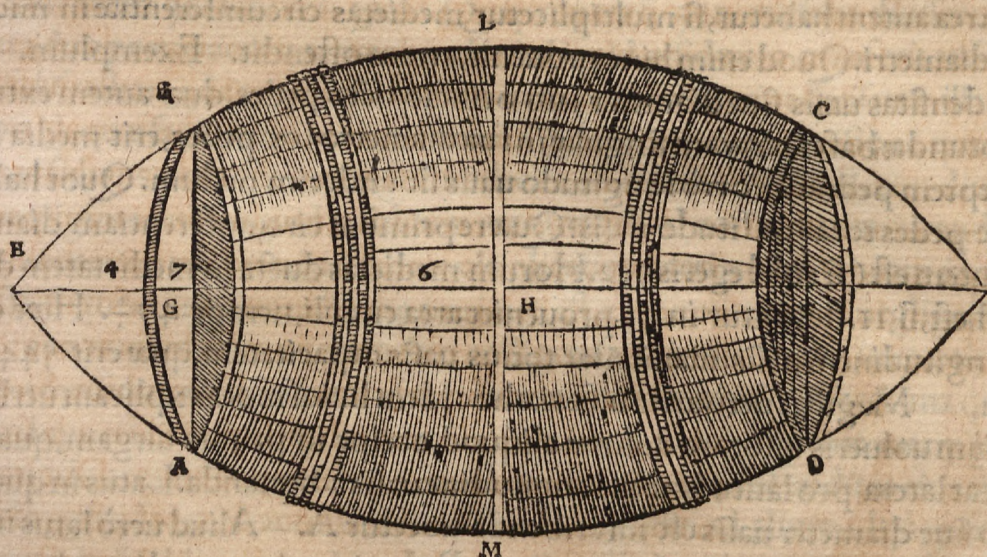


continebit



continebit pedes $1257\frac{1}{2}$. Et si su-
perficiem eiusdem rhombi habere
uolueris, multiplicabis arcum e d
g in dimidiam circumferentiam
circuli, cuius diameter est d f. Vt si
sit recta d f pedum 10. arcus autē
e d g $26\frac{2}{3}$, & medietas circuli $15\frac{7}{8}$
proueniet superficies $419\frac{1}{2}$. Ex his

doctissimus Oruntius quærit capacitatem uasis uinarij in hunc modum. Ac-
cipe uniuersam rhombi curuilinei e l f m crassitudinem, & subtrahe ab ea por-
tiones extra uas ultrò citroq; comprehensas, utpote a b e & c d f & relinques-
tur dolij magnitudo. Quantitatem uerò portionis abijciendæ a b e uel c d f
inuenies hoc modo.



Vide quam rationem habet recta ex g f (in nostro exemplo habet 16.) &
f h (habet autem 10.) composita, ad ipsam f g (16. scilicet,) eam seruat portio
a b e ad conum, (qui habet pedes $51\frac{1}{2}$.) Pone itaque 16. per regulam de tri pri-
mo loco, 26. secundo, & $51\frac{1}{2}$ tertio, multiplicatoq; tertio per secundum proue-
nient $1334\frac{1}{2}$, quæ diuisa per primum procreant in quotiente $83\frac{1}{2}$. Tanta est se-
ctio solidorum pedum a b e. Hanc portionem aufer bis (nempe $166\frac{1}{2}$) à tota
li rhōbi curuilinei e l f in crassitudine, quæ est $1047\frac{3}{4}$, & relinquetur $880\frac{11}{14}$
pedes cubici pro tota uasis capacitare. Quòd autem totus rhombus curuili-
neus habeat pedes $1047\frac{3}{4}$ patet, nam conus cuius basis circulus habet diame-
trum l m 10. pedum, altitudinem uerò h e itidem 10. pedum, inuenitur pedū
cubicorum $261\frac{1}{2}$, quæ duplata faciunt dimidium rhombi curuilinei e l m
pedum $523\frac{1}{4}$, quæ rursus duplata faciunt totum rhombū curuilineū $1047\frac{3}{4}$
pedum cubicorum.

HAbent Germani in diuersis locis uarios modos uisoriæ uasa. Sic enim uulgo uocant artem metiendi uasa. Verior & certior modus est, quod inæqualitas uasis redigatur ad æqualitatem, hoc est, latitudo uasis, quæ sub orificio plerumque maior est quàm in orbicularibus extremitatibus, diligenter obseruet, rationeque habita ad extremitates, media inueniatur latitudo, quæ maior sit latitudine extremitatum orbicularium & minor latitudine sub orificio deprehensa, id quod excessus inter maiorem & minorem latitudinem inuentus & dimidiatus, minori quæ latitudini additus ostendit, uniformemque uasis facit crassitudinem. Hæc latitudine inuenta, aduerte diligenter diametrum, ex diametro quære circulum & ex circulo aream. Diameter autem ostendit circumlum seu circumferentiam si tripletur & triplato addatur septima pars diametri. Area autem habetur, si multiplicetur medietas circumferentiæ in medietatem diametri. Quod enim hinc prouenit, aream ostendit. Exemplum. Habeat densitas uasis siue diameter sub orificio octo pedes, duæ autem extremæ & rotundæ bases habeant singulæ in sua diametro sex pedes, erit media latitudo septem pedum. Porro longitudo uasis sit undecim pedum. Quot habebit nunc pedes tota crassitudo uasis? Quære primum circumferentiam diametri. Ea autem est (si rectè egeris) 22. Horum medietas ducta in medietatem diametri, id est, si 11. ducantur in $4\frac{1}{2}$ proueniet area circuli, nempe $49\frac{1}{2}$. Hæc ducta in longitudinem uasis, manifestat totius uasis capacitatem, quæ erit $544\frac{1}{2}$ pedum. Magistri uero artis uisoriæ hoc idem huiusmodi explicant uerbis.

Cum uolueris uisurare dolum aliquod, accipe in primis uirgam, quæ duo habeat latera, pro latitudine & longitudine uasis adaptanda. Latus in quo latitudo siue diameter uasis est inscribenda uocetur A. Aliud uero latus in quo longitudo uasis est signanda, appelletur B. Accipe etiam uas aliquod paruum, rotundum & regulare, quod capax sit quatuor mensurarum usualium, eiusque diametrum circino exceptam transfer ad uirgam, imprimendo scilicet eam lateri A quoties potueris, decies uel duodecies. Quo facto, quamlibet diuisionem diuides ulterius in quatuor partes, quarum quælibet designabit unam mensuram. Poteris quoque unamquamque mensuram subdiuidere in ultiores partitiones, atque omnes illas diuisiones per incisuras & numeros signare in uirga.

Diametro itaque in hunc modum signata in uirga, excipies deinde uasculi profunditatem cum circino, atque inscribes in latus uirgæ B quoties potueris, subdiuidesque unamquamque profunditatis mensuram in quatuor partes, & rursum partes illas per incisuras distribues in tot sectiones, in quot eas diuisti, quum latus uirgæ A signares.

Virga itaque in hunc modum parata, applicabis eam usui, tali ingenio. Redige in primis uasis inæqualitatem ad æqualitatem, eo modo quo iam diximus. Deinde accipe cum uirga A diametrum uasis redacti ad æqualitatem, & aduerte

aduerte diligenter quot illa sectiones seu incisuras abscindat in uirga. Illa enim diameter, dabit aream uasis. Siquidem qualis est proportio unius quartæ signatæ in uirga ad diametrum inuentam in maiori uase, talis est proportio illius diametri ad suam aream. Quod exemplo tali intelliges. Sit pars una uirgæ (quæ scilicet continet quatuor mensuras usuales) diuisa in trigintaduas incisuras, diameter autem uasis mensurandi habeat tres quartas & sedecim incisuras, una quarta continente trigintaduas incisuras. Disponam ergo resoluta ad regulam de tri in hunc modum. Vna quarta siue diameter uasis minoris, tenet uicem primi numeri, atq; ideo soluenda est in trigintaduas incisuras.

Secundus numerus est diameter uasis metiendi. Hic autem in exemplo proposito sit, tres quartæ & sedecim incisuræ, quæ in uniuersum faciunt centum & duodecim incisuras. Nunc qualis proportio est unius quartæ ad diametrum uasis, talis est proportio diametri uasis ad aream uasis, id quod per regulam de tri sic inuenitur: 32. 112. 112. 392. Quapropter si 392. rursum diuisero per triginta duo prouenient quartæ areæ. Et si aliquid residuum manserit, reseruo illud, subscribamque triginta duo, ut si octo residuæ fuerint incisuræ, illas sic notabo $\frac{8}{32}$ quæ faciunt unam mensuram. Quod si in prima diuisione, qua numerus resultans ex ductu centum & duodecim in centum & duodecim diuiditur per triginta duo, aliquid residuum manserit, illud non multum curandum est. Faciunt enim triginta duo talis multiplicati numeri unam tantum incisuram. At si quis curiosius uellet operari, nec istæ minutiae erunt negligendæ. Taliū enim numerorum triginta duo colligunt unam incisuram in quotiente, quarum incisurarum octo faciunt mensuram unam, quando scilicet una quarta distributa est in ipsa uirga in triginta duas incisuras. Inuenta autem prædicto modo area uasis, inuestiganda est consequenter profunditas eius aut si mauis longitudo uasis iacentis, de uno fundo circulari ad alium, idque per partem uirgæ b & diligenter aduertendum quot illa contineat quartas & quartarum incisuras. Qua reperta, multiplicanda est ipsa profunditas in latitudinem siue aream, & habebitur tota capacitas.

Exemplum. Sit area decem quartæ & $\frac{20}{32}$ incisuræ, profunditas uerò seu longitudo contineat octo quartas & $\frac{12}{32}$ incisuras. Duco itaque decem in octo & habeo octoginta quartas: deinde duco decem in $\frac{12}{32}$ & colligo $\frac{120}{32}$. Similiter duco octo in $\frac{20}{32}$ & ueniunt $\frac{160}{32}$ quæ addo simul & habeo $\frac{280}{32}$. Postea diuido 280. per subiectum denominatorē trigintaduo, qui quoties in ducentis & octoginta inuentus fuerit, tot quartæ sunt prioribus adijciendæ, scilicet octo. Quo facto, colligo octoginta octo quartas & $\frac{24}{32}$ id est, tres mensuras. Vltimò duco fractionem in fractionem, nempe $\frac{20}{32}$ in $\frac{12}{32}$ & colligo $\frac{240}{1024}$ id est, ferè unam quartam. Poteris etiam sic agere. Redige tam profunditatem quam aream in incisuras per triginta duo & adde cuique suas incisuras, scilicet $\frac{12}{32}$ & $\frac{20}{32}$. Deinde duc profunditatem in aream, & quod prouenit diuide per triginta duo (non

De principiis Geomet. Lib.I.

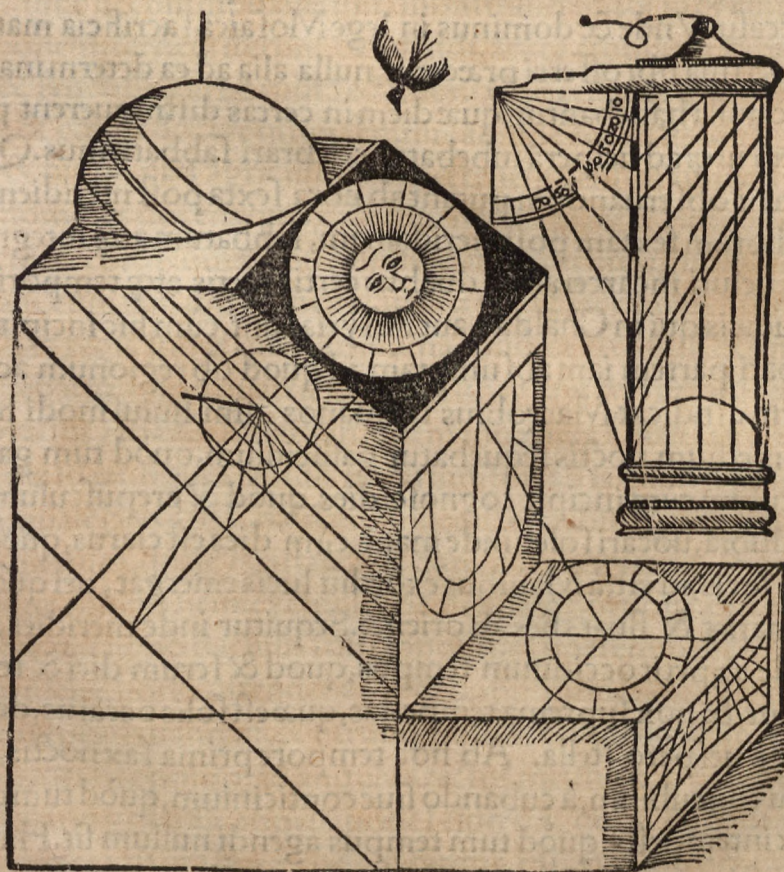
duo (non curando de residuo si quod fuerit) & habebis in quotiente $\frac{2}{3}$ que iterum diuide per triginta duo & habebis in quotiente octoginta octo quartas: residuum uero erit $\frac{2}{3}$ id est, penè una quarta.

Et hic modus est ualde certus & facilis.

FINIS LIBRI PRIMI.

DE OMNIVM GENE- rum Horologiorum delineatione, com- positione & fabricatione, Li- ber secundus.

Autore Sebastiano Munstero.



P R A E F A T I O S E B A -

stiani Munsteri in librum compo-

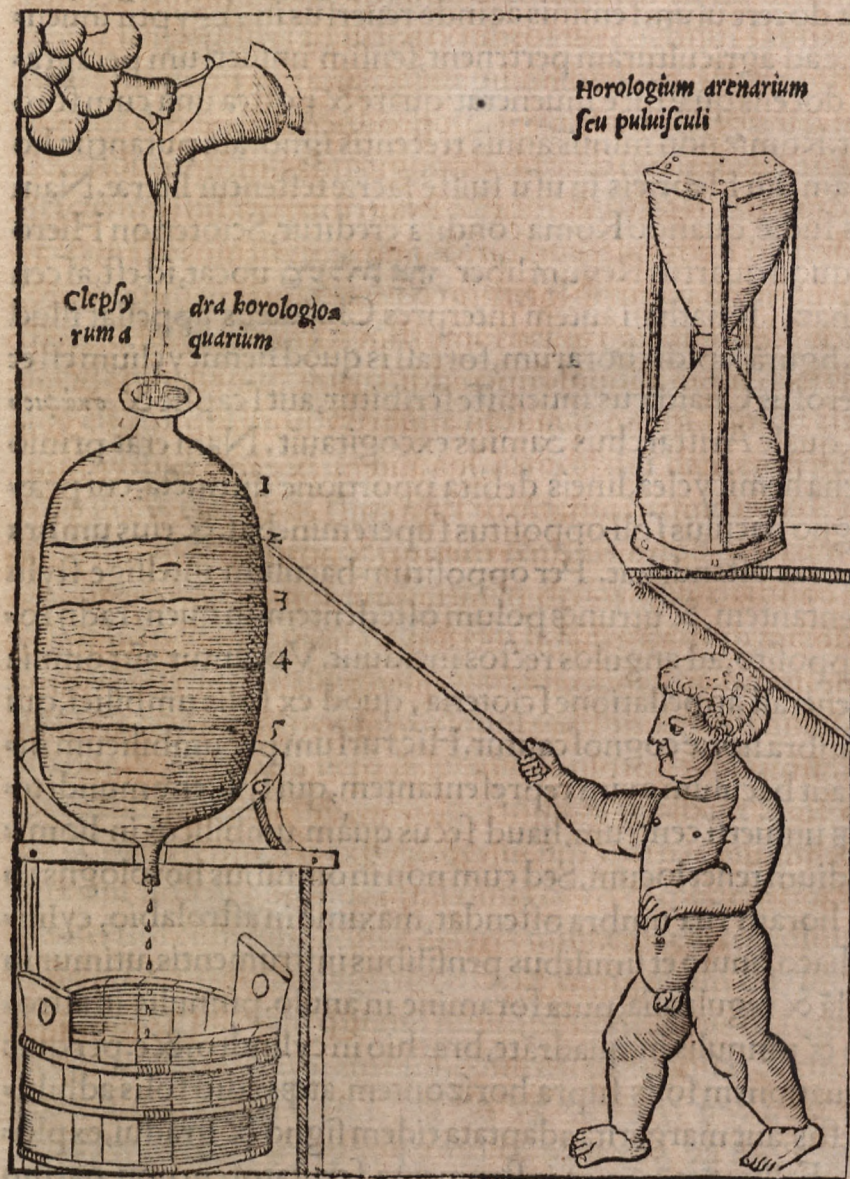
sitionis horologiorum.



Pud ueteres & primi seculi homines, quando omnia simpliciter gerebantur, & multi hominum pecudum more uiuebant, opus dei, quod ille per coelos operatur, parum aduertentes, nullæ habebantur diei partes, nisi quòd uespere & mane erat dies unus: uespere cubitū eundum, & illucescente aurora è lecto profiliendum ratione suggerente iudicabant: discernebatq; in hunc modum meridies ortum ab occasu. Vnde & dominus in lege Mosaiica sacrificia matutina duntaxat & uespertina sibi offerri præcepit, nulla alia ad ea determinata hora. Horologia tunc nulla habebantur, quæ diem in certas distinguerent partes. Præterea à uespera usq; ad uesperā iuebatur celebrari sabbatismus. Quod tamen Iudæi moderni obseruandum putant ab hora sexta post meridiem, usq; ad sequentis diei horam sextam postmeridianam, sabbatum atq; integram coeli resolutionem ueluti incarcerantes duabus certis metis atq; temporis momētis, nescientes Iudæis qui in Chaldaea aut Assyria sunt, cū hic incipit sabbatum, sextam sabbati partem iam absumptam, id quod ob regionum accidere solet longitudinem. Indicat Macrobius Romanos olim huiusmodi habuisse diei partes. Post medium noctis sequebatur gallicinium, quòd tum galli cantent: deinde diluculum cū incipit cognosci dies, quod & crepusculum matutinū, hoc est, lux dubia, uocari solet: inde mane, cū dies est clarus, quòd scilicet ab inferioribus locis, id est, à Manibus exordiū lucis emergat, uel quòd cum sole emergente manet & fluat dies ab oriente. Sequitur inde meridies, hoc est, diei medium: inde appetit occiduum tempus, quod & serum diei & tempus serotinum uocatur, & nox suprema tempestas, quæ est solis occasus, deinde uespera seu uesper à uespero stella. Ab hoc tempore prima fax noctis, deinde nox concubia seu concubium, à cubando siue conticinium, quòd tum omnia taceant, siue nox intempesta, quòd tum tempus agendi nullum sit. Hæc apud Romanos. Vetustiores uerò & primi homines, potissimum qui fuerunt ante & aliquantisper post diluuium, qui multos uiuebant annos non erant tam curiosi & parci temporis expensores, ut nos, qui has minutias ob uitæ nostræ breuitatem non negligendas putamus & rectè quidem si actio sit bona & utilis, præsertim cū tunc adhuc extarēt multæ aliæ artes ad inueniendæ, quæ hominum uitæ fouendæ magis necessariae erant, quam dierum noctiumq; in partes discriminatio. Nam durauit mundus mille annis & suprà, priusquam homines inuenissent culturam uini, contenti potu aquæ, & cibo fructuum terræ nascentiū, iuxta illud Gen. I. *וַיִּתֵּן יְהוָה אֶת הַיּוֹם וְרַעַת אֶשֶׁר עַל פְּנֵי בָרָא* Id est, En dedi uobis omnem

his omnem herbam producentem semen, quæ est in superficie uniuersæ terre, atq; omnem arborem in qua est fructus arboreus & quæ producit semen, ut sit uobis in cibum. Incertum ergo est, an primi homines ante diluuium usi fuerint pane ex seminibus frumenti confecto, quum hic herbæ & fructus arbori illis in cibum præscribantur, nisi fortasse in paradiso fructibus tantum, post eiecti onem autem è loco uoluptatis, usus panis inuentus fuerit, iuxta illud, In sudore uultus tui uesceris pane &c. Et quot alias artes putas in illo primo seculo ignoratas, quando homines illius temporis uini plantationem ignorabant, sine quo homo commodè uiuere nequit, inxta illud, uinum lætificat cor hominis? Certè non parum gloriantur Ægyptij apud senatos Osirim & Isidem parente Chamefe, qui est Cham filius Nohe, qui frumentum sua sponte in agris ortum inuenientes, uitæ accommodauerunt, monstraueruntq; mortalibus seruandi seminis rationem, terræq; iterum condendi, antea stomachi rabiem carnibus bestiarum & fructibus arborum sedantes. Concessit & propterea Osiris in Palestinam, & cœpit docere usum seminis ac inde reuersus in Ægyptū inuenitq; aratro & his quæ ad agriculturam pertinent, sensim uniuersum peragrat uit orbem, homines docens quæ ipse inuenerat: quare & postea unà cum foro repro deo coli cœpit. Romæ non minus annis trecentis ignorata putantur horologia etiam cū iam diu Hebræis in usu fuisse sacræ testentur literæ. Nam tempore Ahaz regis Iudæ, quando Roma condita creditur, Scioterion Hierosolymis habebatur, quod quartus Regum liber מַעְלֵי אֶחָז uocat, id est, ascensiones seu gradus Ahaz. Ionathan autem interpretes Chaldæus appellat illud צִיָּה אֶחָז id est, figurā lapidis horarum, fortassis quòd hemicyclium esset excauatum, quale Berosus Chaldæus inuenisse scribitur, aut scaphe & σκάφηον siue hemisphærium, quale Aristarchus Samius excogitauit. Nam erat primò apud antiquos concha hemicyclea, lineis debita pportione distincta, cui prælongus ex ære aut ligno baculus soli oppositus supereminebat, & eius umbra in lineas incidens, horas ostendebat. Per oppositum baculum intellige stylū axim mundi representantem, & utrunq; polum ostēdentem, in quem radij solis, sole æquatori supposito, ad angulos rectos incidunt. Vocantur aut omnia horologia solaria generali appellatione scioteria, quod ex solis umbilici, qui gnomon uocatur, umbra horæ cognoscantur. Hic rursus per umbilicum intellige axim mundi, aut baculum axim representantem, qui sphaeræ mundi tenet medium, habetq; uniuersi centrum, haud secus quàm umbilicus in hominemicrocosmo, medium tenet locum. Sed cum non in omnibus horologijs solaribus axis mundi horam sua umbra ostendat, maximè in astrolabio, cylindro, quadrante, zodiaco, anulo et similibus pensilibus instrumentis, utimur in illis gnomone quodā & regula alia, puta foramine in anulo, pinnulis in astrolabio, perpendiculo & pinnulis in quadrante, brachio in cylindro, &c. per quæ deprehendimus eleuationem solis supra horizontem, atq; radio solis adhibito gradui signi cælestis, aut margarita adaptata eidem signo & gradui, exploramus diei horam. Fallunt tamen ea instrumenta scrutatorem non parum

circa meridiem, quòd sol una aut duabus horis ante & post meridiem lentè in parallelis horizontalibus circulis ascendat descendatq̃. Sunt ergo ea horaria quæ per umbilicum partes diei ostendunt multo certiora & commodiora pen siliis instrumentis, quum umbra umbilici in superficie æquatoris cadat in sectiones æquas, extra autem superficiem illam uersus septentrionem secundū obliquam circuli horizontalis & meridianorum intersectionem, horariæ illæ diuisiones à parte septentrionis tardè paucillūmq̃ contractiores fiant. Et hæc quidem scioteria primū ut diximus à ueteribus sunt adinuēta, quando quidē uiderunt præsentia solis super terram seu hemisphærium dies constitui, aliquando longos & aliquando breues, uicissim in horis crescentes & decre scentes, maxime apud eos, qui extra æquatorem suam nacti fuerunt mansio nem. Et de his nobis potissimum sermo erit in hoc libro. Tametsi eorum in strumentorum, quorum usus nocturno tempore lunæ & astris accommoda tur, mentionem quoq̃ facturi simus. At cū illa omnia in nubilo nullas indi



carent horas, sunt & à ueteribus ex aqua conquistæ horologiorum rationes primūq̃ à Ctesibio Alexandrino, homine ingenio p spicaci, qui constituit caui ex auro perfectum, aut ex gemma terebrata. Ea em nec teruntur percussu aque, nec sordes recipiunt ut obturentur, sed æqualiter per id casuum influens aqua subleuabat scaphū inuersum in quo regula collocata & uersatile illud sca phū denticulis æqualibus sunt perfecta, qui denticuli alius alium impel lentes, uersationes modicas & motio nes faciebāt, unde dici partes

diei partes cognosci & diiudicari poterant. Alij scribunt Scipionem Nassi-
cam primùm aqua diuissse horas dierum & noctium, quod & ipsum ex con-
suetudine noscendi horas solares à sole solarium cœptum est uocari. Ponebāt
autem quidam uasa ænea aquis plena, quantumq; in aliud uas cecidisset aqua-
rum, cū ad instincta inspexissent signa quid temporis elapsū fuisset intelli-
gebant, easq; à perforati uasis similitudine clepsydras appellarunt. Vnde sæpe
legimus, oratoribus tribus aut quatuor clepsydris, dicendū tempus præfixum
fuisse, quibus exhaustis amplius dicere uetabatur. Sonat autē clepsydra, Græ-
ca uox, furtū aquæ, quod horologium illud furetur aquam & guttatim infun-
dendo per gracilem fistulam seu angustum foramē de uase in uas emittat. Alij
scribunt, illud uas quoddam fuisse uitreum, graciliter fistulatū, quod æquali-
bus dimensionibus horas signatas ostendebat, ad cuius etiā fundū foramen
erat, quod aquā guttatim emittebat, sicq; horæ elapsæ per aquę diminutionem
deprehendebantur. His nostra tēpestate successerunt horologia è uitro fabre-
facta, quæ harenulam siue albicantem puluis culum, quo horæ sigillatim inuer-
tendo notantur habēt inclusum, qui per foramen paruum sensim delabitur ex
parte superiore in inferiorē. Est & aliud hodie horologiorū genus, quod miro
artificio & penē diuino ingenio est adinuentum produciturq; ex ferro, rotulis
denticulatis & ponderibus libratis ad horas distinguendas, mōstrandas & so-
nandas: quod horologium sub tecto uocant. Nam solari radio non eget, &
noctū æquē ut interdiu suum complet cursū & ministeriū: cuius usum & ar-
tificium ueteres quidem ignorauerūt. Non enim cōtinuò apud ueteres cunctæ
artes tā liberales quā Mœchanicæ sunt ad amissim adinuentæ, sed successō
res priscis inuentoribus semper aliquid superaddiderunt. Sunt deinde & uia-
toria pensilia, quale est cylindraceum, quadrās, anulus & similia, quę ad solem
suspensa, per umbram horam diei reddunt. Qua autem ex causa ueteres moti,
diem naturalem, quæ scilicet una reuolutione supremi sensibilis cœli perfici-
tur, in uiginti quatuor partes seu horas discreuerint, & non in plures aut pauci-
ores, mihi planē non constat, nisi fortē ob planetarum dominium id putes fa-
ctum, quos non modò hebdomadæ diebus uerū & dierum noctiumq; horis
præfecerunt. Is autem numerus hebdomadam quēq; planetam suo restituit
diei & horæ. Sed de his satis: nunc librum ipsum aggrediemur, & primū
quidem docebo simpliciū horologiorum descriptionem, & deinde
quo pacto signa zodiaci, quantitas dierum & noctium,
itemq; horæ peregrinę inscribātur. Vltimò quo
modo in qualibet regione poli atq; æ-
quatoris inueniatur
altitudo.

G 3 De omnium

Horologiorum descri- DE OMNIVM GENE- rum Horologiorum compositione &

fabricatione Liber secundus, iam tertio ab auto-
re Sebastiano Munstero recognitus
& locupletatus.

Theorica quædam brevis & utilis de circulis

cœlestibus, sphaeram in æquas atq; in inæquales secantibus portio-
nes, compositioni omnium horologiorum cōmodissi-
mè inferuens: Caput I.



SOLENT Astronomicæ disciplinæ periti, sphaeram cœlestem, præsertim octauam & nonam, primumq; mobile, sua imagi-
natione in duas æquales, & item duas inæquales parti-
ones: unde duplices quoq; suboriuntur circuli, maiores & mi-
nores: maiores ex æquali, minores uerò ex inæquali consur-
gunt diuisione. Minores sunt omnes paralleli extra æquis

noctialem corpus sphaericum ambientes, polos mundi pro centris habentes: ut sunt duo tropici solares, arcturus, & circuli dierum quos sol suo motu diur-
no quotidie diuersos describit. tam & si quis curiosius hunc motum animad-
uertat, inueniet illum efficere unam perpetuam spiralem lineam à capite arietis
usq; ad punctum tropici septentrionalis & rursus à puncto illo usq; ad caput
Libræ, sicq; ab æquatore ad Capricornum. Sed nos hic fingimus cum uulgo
Astronomorū tot circulos parallelos inter æquatorem & utrunq; tropicum,
quot sunt dies intermedij. Hos tamen circulos, cū instituto nostro parū con-
ducant, hic missos facimus, & ad maiores nos conuertimus. Igitur inter maio-

*Circuli maio-
res Aequino-
ctialis.*

res circulos cœlestes, Æquinoctialis, quæ Græci *ἰσημερινὸν* & Hebræi *נֶחֱמָדָן* uo-
cant, ut dignitate alios antecedit, ita huic nostro negotio, quod de horologio-
rum confectionibus parandis suscepimus, cōmodissimus quoq; est, atq; præ-
cipuè inferuit. Hūc sol in principio Arietis & Libræ motu suo naturali & di-
urno, reuolutione scilicet primi mobilis describit, diuiditurq; famosa illa men-
sura, qua & Astronomi & Geometræ utuntur, in 360. gradus, ex quibus cui-
bet horæ æquali quindecim respondent. Hic circulus cū regulariter mouea-
tur super polis mundi qui & centra eius sunt, & in omni horizonte uniformi-
ter ascendat atq; descendat, ubiq; locorum & in omni horizonte recto & obli-
quo medius sit supra hemisphaerium & medius infra, solus idoneus inuenitur
per quem horaria cōstituantur, horæq; æquales diurnæ & nocturnæ accipian-
tur. Nam imaginamur 12. circulos maiores, hunc æquatorem ad angulos re-

*Circuli hora-
rij.*

ctos intersecātes, à polo scilicet arctico per æquinoctialem ad polum antarcticū
traductos, qui æquinoctialem ipsum omnesq; alios parallelos in uiginti qua-
tuor

tuor locis trāseuntēs, à se inuicem quindecim gradibus distant, horarumq; æqualium discrimina efficiūt. Circulos autem hos zodiacum, uerticalem, (hoc est, qui transit per uerticem & intersecat horizontem in oriente & occidente ad angulos rectos) & horizontalem inæqualiter ab æquatore distantes, in 24. inæquales secant partes. Nam partes polis propinquiore, cōtractiores fiunt: quæ autem æquatori uiciniores inueniuntur, distinctiora habent interualla. Vnde colligitur, horizontem obliquum & item circulū uerticalem (qui ut iam diximus, transit per zenith nostrum & intersectionem æquinoctialis cum horizonte) & quemuis alium circulum obliquū, à prædictis diuisionibus æquatoris æqualibus, inæquales accipere diuisiones. Quæ ut omnia clarius intelligas, finge te esse sub æquatore, ubi uerq; polus iacet in circulo horizontis, & æquinoctialis est circulus uerticalis. Ibi semicirculus meridianus est linea horæ 12. diurnæ: Semicirculus uerò horizontalis orientalis est linea horæ sextæ matutinæ, sicut alius semicirculus eiusdem circuli est linea horæ sextæ uespertinæ. Consequenter finge inter semicirculum horizontis orientalem & semicirculū meridianū & alios quinque semicirculos firmos & immobiles, sicut & horizontalis & meridianus semicirculi immobiles sunt, distantes singuli ab altero 15. gradibus: primus post horizontalē semicirculum dedicabitur horæ septimæ ante meridianæ, sequens horæ octauæ & iterū sequens horæ nonæ &c. Eandē oportet concipere imaginationē de quarta illa quæ est inter semicirculū meridianū & semicirculū horizontalē occidentalem, in qua sex quoq; horæ describuntur. Stante itaq; in hunc modum hoc semicirculorū reticulo, finge ulterius, solem supra ipsū reticulū moueri à primo orientali semicirculo usq; ad occidentalem horizontalē semicirculū, & uidebis quomodo secundus semicirculus ab orientali semicirculo, projicit umbrā suā lōgissimē in occidentē, tertius uerò non tam longē, quartus adhuc, ppinquius, & sic cōsequenter usq; ad sextū siue meridianū semicirculū, qui perpēdiculariter umbrā suā demittit in superficiē terræ. Descendēte uerò sole à meridiano semicirculo ad semicirculū occidentalem, omnia cōtrario fiunt ordine. Nā omnes semicirculorū umbræ projiciuntur uersus orientē, priusq; propinquiore umbrarū lineæ eduntur, ac deinde remotiores. Et quoniā isti semicirculi imaginarij sunt, nos illorum loco axim statuimus, qui extensus concurrīt in utroq; polo cum memoratis semicirculis, redditq; easdem cum ipsis semicirculis umbras, quandoquidem cum ipsis singulis singulas cōstituat superficies planas. Si itaq; hæc rectē intellexisti, qualis scilicet sit constitutio cœli & dictorum semicirculorum sub æquatore, finge ulterius polum arcticū cum toto reticulo semicirculorum leuari, semicirculosq; utriusq; horæ sextæ disiungi à circulo horizontis, id quod ubiq; locorum fit extra æquatorē, quantumq; polus attollitur, tantū æquinoctialis recedit à uertice & oppositus polus demergitur, & quarta una semicirculi horæ matutinæ cum uno polo leuatur, & alia quarta cum opposito polo infra horizontem demergitur, intersecantq; se in oriente circulus æquinoctialis, & circulus horizontalis & semicirculus horæ sextæ matutinæ. Si hoc intelligis,

facile uidebis solem, quando ab æquatore deflectit in septentrionem, citius mane peruenire ad circulum horizontalem quàm ad quartam semicirculi horæ sextæ, & contra hyemis tempore quando declinat in austrum præoccupare quartam demersi semicirculi horæ sextæ, quàm attingere circulum horizontalem, atq; tunc breuiores fieri dies, longiores noctes. Hæc in Sphæra materiali ad oculū uideri possunt, si circuli horarij immobiles in ea firment, sed qui cum polis leuari & demergi queant. Exemplum in plano præter lineas ab umbra proiectas, dari nequit. Sunt autem lineæ illæ horarię sub æquatore omnes parallelæ, quum axis superficiē terræ sit parallelus, at extra æquatoris habitationem ubi axis uersus septentrionem eleuatur, ibi lineæ horariæ incipiūt sensim diuaricari, cōcurrereq; uersus austrū ubi stylus sub æquatore, hoc est, in linea horæ sextæ, infigitur terræ. Notabis præterea hic, sub his tribus circulis, æquinoctiali, horizonte & sub circulo qui per zenith transit, fingi quasdam planas superficies, quæ in illos desinūt circulos, seu quarum circumferentiæ illi circuli sunt, quæ diuiduntur à prædictis duodécim circulis horarijs non secus q̃ circuli ipsi seu circumferentiæ quibus circumscribuntur. Nam superficies plana æquinoctiali supposita, non aliam habet quàm circulus suus diuisionē. Sic superficies horizonte circumscripta, horizontis habet inæqualem diuisionē. Idem intelligas de superficie plana perpendiculariter erecta & austro septentrioniq; obiecta. Nā hæc diuiditur ut circulus ipsam ambiens, qui transit per zenith & per intersectionem æquatoris cum horizōte. Vnde horarium iuxta æquinoctialis circuli eleuationem erectum, hoc est, cuius circulus à parte meridi diei tantum eleuatur quantum æquinoctialis supra horizonta attollitur, habet pro singulis horis æqualem, ut ipse æquinoctialis, diuisionem. Nam repræsentat is circulus æquatoris superficiem planam iacetq; in ea, si iuste fuerit eleuatus & meridianæ lineæ concinnè adaptatus. Et hic rursus oportet te imaginari, polum esse in uertice & æquinoctialem circulum eundem esse cum circulo horizontali, & quemadmodum æquator distribuitur in 24. æquas partes horarias, sic quoq; horizontalis circulus easdem habebit diuisiones, eminebuntq; 24. quartæ semicirculorum horariorum super terram, desinentes in 24. diuisiones horarias æquatoris, in zenith autem conuenientes, & axis mundi perpendiculariter erigitur ad idem zenith in nullam inclinatus plagam, ergo necesse erit omnes horarias diuisiones ibi esse æquales in superficie plana terre, quum lineæ horariæ trahantur secundum diuisiones æquatoris in plano iacentis. Sed horologium horizontale obliquum, cuius axis non perpendiculariter supra horizontem erigitur, nec est parallelus superficiēi horizontis, quodquē nulla sui parte ab horizōte eleuatur sed in eius iacet superficie plana, inæquales, ut ipse horizontalis circulus, habet diuisiones. Nam strictiora habet ab aquilone & meridie horarū discrimina q̃ ab oriente & occidēte saltē in climate nostro, imò in omnibus climatib. ubi equator nō ad angulos rectos intersecat horizontē, aut ubi æquinoctialis & horizontalis circulus non unus sunt circulus.

Vbihi

Vbi hi duo circuli unus sunt circulus, ut sub polo, ibi horariae diuisiones omnino sunt æquales, ut iam diximus, ubi uerò ad angulos rectos sese interfecāt, ibi hora sexta matutina in superficie terræ amplissimum occupat spacium, fiuntque horarum interualla usque ad lineam meridianam, quæ est duodecima, continuo minora. Extra uerò æquatorem omnia spacia horaria sensim fiunt contractiora, concurruntque lineæ ad commune punctum unde axis emergit, licet spacium utriusque horæ quæ præcedit & sequitur horam sextam maius sit cæteris spacijs, lineis horarijs comprehensis. Porro horologium murale meridiem respiciens, respondet in horarum inæquali diuisione circulo uerticali, qui scilicet suprâ & infrâ angustiores quam è regione orientis & occidentis habet diuisiones & quanto is circulus magis ab æquatore ad aquilonem declinat, tanto horarum meridionalium spacia inter extensas lineas angustiora fiunt. Interualla uerò horarum matutinarum atque uespertinarum e contra maximè crescunt: ut etiam sub eleuatione polari 70. graduum spacium inter lineas horarum quintæ & sextæ, duplum aut triplum ferè sit ad spacium quod eadem horæ in æquatore complectuntur. Quantum enim superficies plana circuli uerticæ recedit à superficie plana æquatoris, tantum semicirculi horarij à polo ad æquatorem traducti in circulo uerticali fiunt angustiores, maximè autem iuxta lineam meridianam. Nam circulus uerticæ & æquator ipse in horizonte sese interfecantes, propter nodos illos ubi est linea horæ sextæ, horarum interualla in æquatore & circulo uerticali non multum discriminantur. At post horæ septimæ signationem, ubi memorati duo circuli incipiunt multum à seipsis digredi, interualla horaria in circulo uerticali sensim minora fiunt interuallis in æquatore signatis. Hæc præfari libuit propter eos qui acriori præditi sunt ingenio, & non, ut uulgares illi horologiorum confectores, quorum passim hodie multi inueniuntur, à solis præscriptis regulis & canonibus pendere uolunt, sed causam & rationem scire malunt, unde scilicet hæc diuersitas aut æqualitas accadat, quandoquidem mathematicis demonstrationibus nihil certius inueniatur. **Totum igitur fun-** *Fundamentum horariorum. in quo consistat*
damentum, ut obiter repetam, horologiorum consistit in superficie uerticæ & item in superficie horizontalis inæquali abscissione, quam faciunt duodecim horarum circuli qui æquinoctialem in hemisphærio superiori in duodecim æquales secant partes. Sub æquinoctiali uerò circulo habitantibus, ubi circulus seu superficies uerticæ non differt à circulo & superficie plana æquatoris sed omnino duo illi circuli unus sunt circulus, & duæ superficies una superficies, horæ muralis descriptionis paribus spacijs à se inuicem dirimuntur, sicut e contra horizontalium horarum lineæ quàm maximè à se ipsis diffidēt, cū circulus utriusque horæ sextæ coincidat cū horizonte. Ibi em̄ axis seu horarū index ad angulos rectos infigitur parieti meridiē præcisè respiciēti, & linea per centrū styli traducta, superficie terræ parallela, designat utranque horam sextā, matutinā & uespertinā & linea perpendiculariter à centro descendēs est linea horæ 12. & deinde horarum interualla inter sextam & 12. sunt præcisè æqualia, si

Verticalis

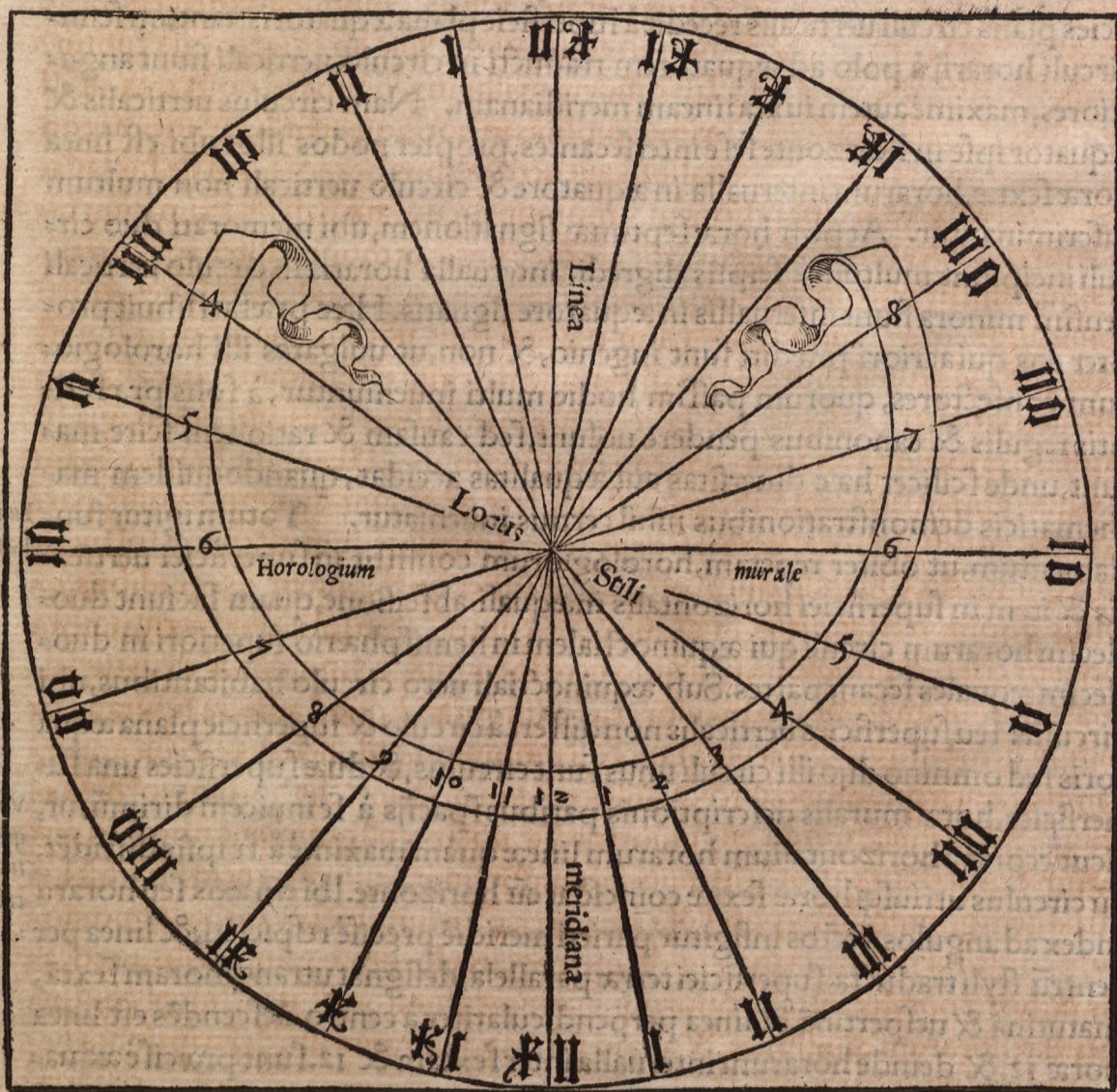
Fundamentum horariorum. in quo consistat

Vbi circuli æquator & uerticæ unus est circulus.

Horologiorum descri-

lia, si modo in semicirculo super centrum styli descripto, fuerint signata. Superficies tamen illa muri meridionalis, non ostēdet horas nisi cū sol fuerit in declinatione meridiana. Sin in declinatione septētrionali fuerit, opposita muri superficies horas indicabit. Idem iudicium est de superficie in nostris regionibus erecta ad eleuationē æquatoris. Huius contrariū h̄t sub polo, ubi horizon non differt ab æquinoctiali circulo: uerticalis uerò quā plurimū distat, ideo horizontalium horarum lineæ æqualibus intersticijs à se discernuntur, muralium uerò inæqualissimis. Hinc facillē ingeniosus aduertere poterit, lineas horarias horizontales tam in hemisphærio recto quā obliquo, si iustē sint factę, contingere intersecciónes horizontis & duodecim circulorum, seu uiginti quatuor semicirculorum, qui æquatorem in uiginti quatuor æquales diuidunt partes, si uersus aquilonare hemisphærium traducantur, illud enim in regionibus nostris cadit umbra horarum: murales uerò lineæ si deorsum tractę fuerint, contingunt intersecciónes circuli uerticalis & memoratorum duodecim circulorū, non quidem in zenith nostro, sed in semicirculo opposito uerticali nostro.

Verticalis superior.

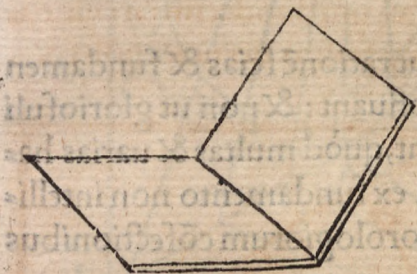


Aut si finxeris eas fursum tractas, cum supra styli centrū haud dissimiles quā infra habeant distantias & protractiones, uerticālis nostri intersectiones indicabunt. Verticalis enim circulus infra & supra hemisphaerium aequali intervallo ab æquatore differt, tantum scilicet quantum polus attollitur supra horizontem, idq̃ in circulo meridiano. In horologijs uerò & quadrantibus, in quibus perpendiculo utimur, paulò secius atq̃ alia ratione horarum lineas describimus cū in illis eleuationē solis supra horizonta attēdamus. rationemq̃ paralleli solis habere cogamur. Vnde & oppositorum signorū atq̃ graduum ascensiones supra horizonta quā maximē aduertimus in talibus instrumentis. Sed hæc non sunt adeò cōmoda usui, ut ea quæ uel in plano uel in muro describuntur, cū ab hora decima usq̃ ad duodecimam & à duodecima usq̃ ad secundam sol parum ascendat & descendat sicut & suprā diximus. Verūm horarium illud, quod uulgò compassum uocant, habens lineæ meridianæ magnētinum indicem, præcellit sua nobilitate & cō-

Viatoria pensilia. quæ nem. representant.

Compassi nobilitas.

moditate omnes cylindros, anulos, quadrata, quadrantes & quæcunq̃ alia uiatoria pensilia in quibus horæ ex solis ascensione atq̃ descēsiōe & non ab elongatione eius ab oriente, quæruntur. Est quidem in illis ingenium sed non tanta, ut diximus, utilitas in horis quærendis, ut in horizontalibus aut uerticalibus horarijs. Sed de his satis.



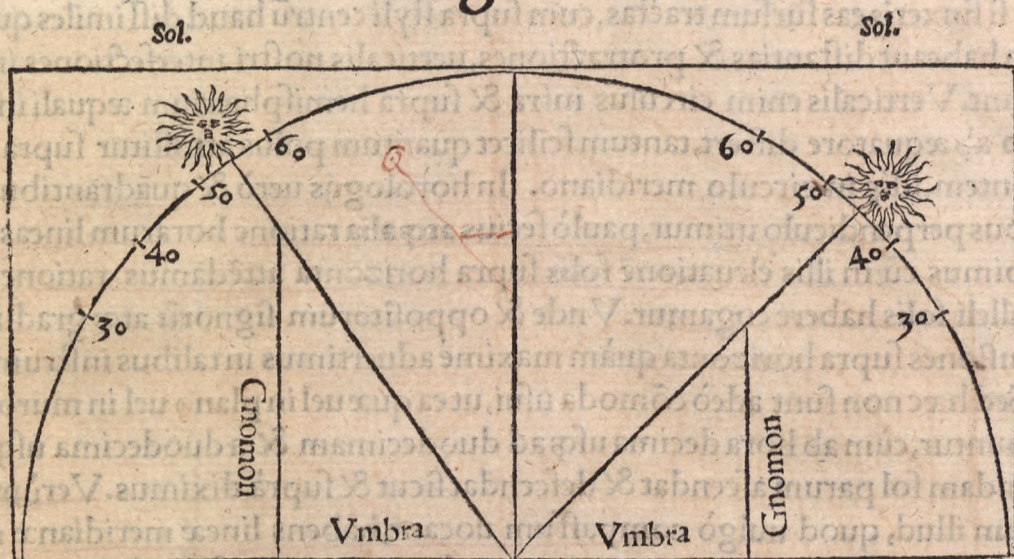
Nunc gnomonis accipe rationem. Gnomonem uocant passim axim, cū tamen uerius sit cathetus & basis, hoc est, duæ lineæ orthogonaliter concurrentes, quarum hypotenusæ est axis: quanquam apud ueteres aliā ferè inuenerim significationem. Hi enim umbilicum umbræ solis uocant gnomonem, qui est axis ipse. Vitruuius libro nono gnomonem definit esse lineam super aliam in planicie iacentem *πρὸς ὀρθὰς* erectam: dicitq̃ in omnibus locis, ubi horologia fuerint describenda, rationem habendam gnomonis ad suam umbram. Nam Romæ, ubi eleuatio æquinoctialis est 48. ferè graduum dicit gnomonis partes esse nouem, umbræ uerò octonas, quod intelligēdum est quum sol fuerit in æquinoctio. Quando enim sol eleuatur super horizontem 45. gradibus, omnis gnomon est æqualis suæ umbræ & contra. Sin sol altior fuerit, umbra breuior erit suo gnomone. Quando uerò sol minus 45. gradibus eleuatur supra horizontem, gnomon breuior erit sua umbra, id quod adiecta figura ad oculum demonstrat. Nos uerò tam & si umbram æquinoctialis circuli aduertamus, tamen gnomone aliter quam ueteres in descriptione horologiorum utimur. Nam inuersum ad angulum mediæ noctis collocamus, catheto in austrum exporrecto, quem Vitruuius per umbram in septentrionem uertit. Nostri autem gnomonis hypotenusæ axis gerit officium, basi & catheto gnomonem constituentibus. Hinc semidiametros circulorum æquinoctialis, uerticālis & horizontalis, iusta proportionem commensuratos, & item lineas contingentiæ, horarum diuisiones, & alia id genus ad horariorum descriptiones necessaria,

Gnomon. quid.

Umbilicus umbræ est axis.

90
40.

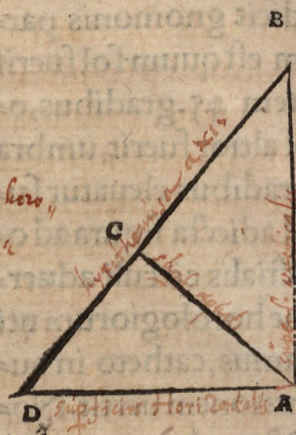
4. 2. Et. p. 1. Romanj



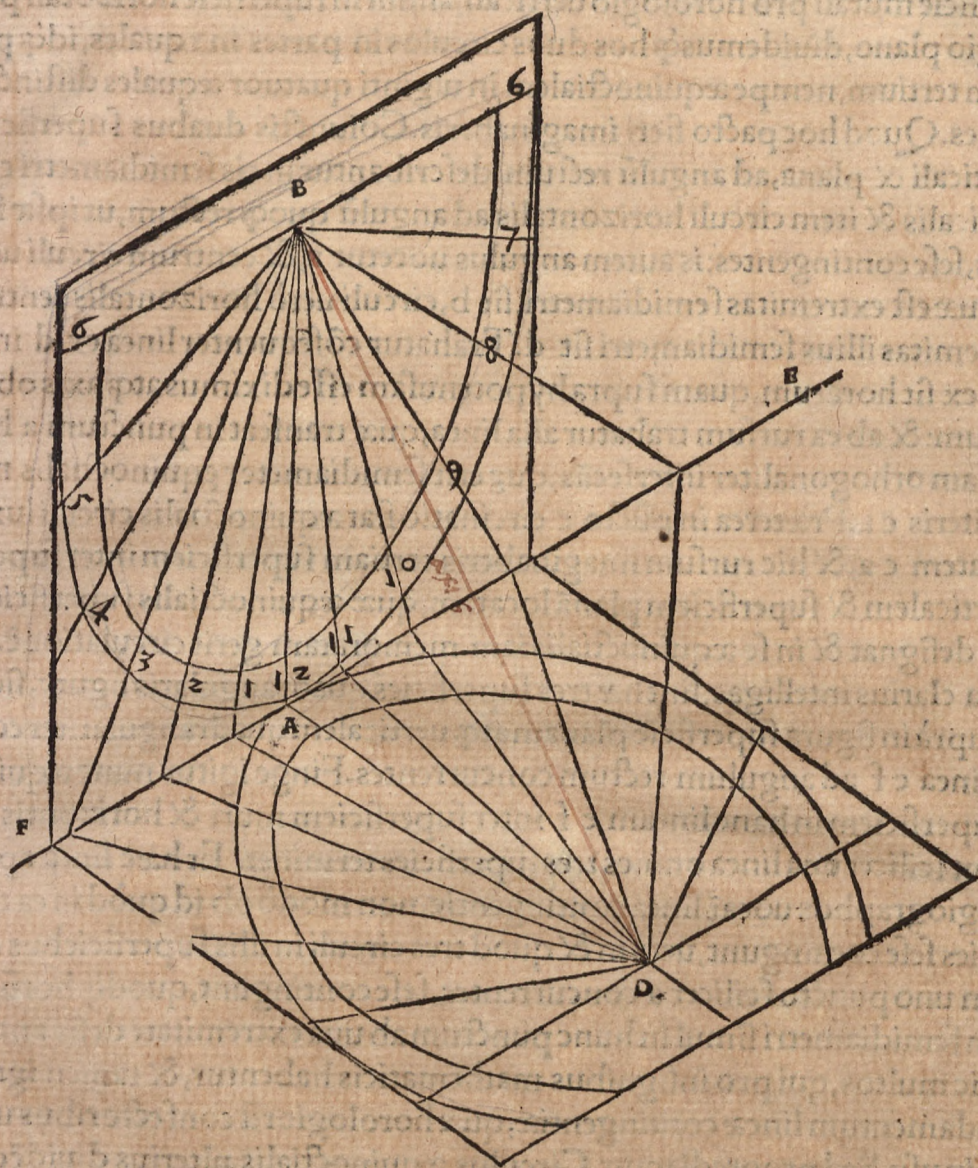
cessaria, elicimus, atq; tali inuestigamus ingenio ut rationē scias & fundamen-
tum intelligas, unde hæc omnia ex rei natura profluant: & non ut gloriosuli
quidam, qui doctos se putant, iactant & prædicant, quòd multas & uarias ha-
beant horologiorum compositiones, quas tamen ex fundamento non intelli-
gunt, solis præceptionibus inhærentes, quæ de horologiorum cōfectionibus
passim sunt conscriptæ.

Ex triangulo reſt angulo ſunt horaria uerticilia atq; horizontalia. Cap. II.

A Duerte primò figuram triangularem a b d. Nam a b repræſentat ſu-
perficiem uerticalem ſeu muralem, & a d superficiem planam ſeu ho-
rizontalem. Hæ duæ ſuperficies ad angulum rectum ſeſe contingunt,
cùm a b perpendiculariter erigatur ſuper a d. Neceſſe eſt autē ut hic per li-
neas intelligas ſuperficies. Et quidem poterūt hæ duæ ſuperficies in plano ut-
cunq; figurari, ſed hypotenufa b d & ſuperficies æquinoctialis c a in eis fi-
gurari nequeunt. Adiecimus tamen triangulo figurā
duarum ſuperficerum muralis ſcilicet & planæ, quò me-
lius intelligas quod uolo. Hæ duæ ſuperficies continent
duos circulos horarum, quanquā non ſint integri, quo-
rum diametri nullibi locorum ſunt æquales, niſi ubi po-
lus ſupra horizontem quadraginta quinque gradibus at-
tollitur. Ibi enim æquinoctialis circulus & polus unam
& eandem habent eleuationem, ideoq; horologium ho-
rizontale non differt à murali, neque uerticale à plano ſed
omnino unam & eandem habent rationem & deſcripti-
onis normam. Nam uterque angulus acutus habet 45.
gradus, & duo acuti in triangulo ualent unum rectum,
qui complectitur 90. gradus. Vbi uerò polus eſt eleuatio æquinoctiali circulo ſeu puncto æquatoris meridionali, ut eſt ferè per totam Germaniam, ibi ſe-
midiameter circuli muralis eſt maior ſemidiametro circuli horizontalis. Pro-
inde huc



*36 Elev. 45. gnom hori
logia utriusq; formæ*



inde huiusmodi semidiametrorum quantitas & proportio facile habetur, si in quadrante circuli numeres poli elevationem, ductaq; ex centro ad terminum illius numeri linea, quæ uice hypotenuse sit, & supra semidiametrum quadrantis, unde numerare cepisti, perpendiculari merigas, quæ cum hypotenusa & quadrantis ipsius basi seu semidiametro triangulum rectangulum constituat. Cuius rei exemplum & figuram infra capite decimoquinto inuenies, & supra quoque in figura gnomonis idem perspicue cernere poteris. Cæterum huius trianguli maior linea, quæ est hypotenusa, ut iam supra quoque diximus, axis seu indicis horarum tenet locum in omnibus horologijs. Et cum axis & superficies equinoctialis circuli sese ad angulos rectos interfecent, facile inuenies semidiametrum æquatoris, si in memorato triangulo ab hypotenusa orthogonaliter lineam ducas in angulum orthogonalem, ubi semidiameter circuli uerticis & semidiameter circuli horizontalis ad angulum rectum cõueniunt. His cognitis, aduerte ulterius. Ex his tribus semidiametris describemus tres circulos, unum

H in super-

De Horologiorum descri-

in superficie murali pro horologio uerticali, alium in superficie horizontali pro horologio plano, diuidemusq; hos duos circulos in partes inæquales, idq; per circulum tertium, nempe æquinoctialem in uiginti quatuor æquales distinctū diuisiones. Quod hoc pacto fieri imaginaberis. Cōiunctis duabus superficiebus, uerticali & plana, ad angulū rectum, describantur in eis semidiametri circuli uerticālis & item circuli horizontalis ad angulū quoq; rectum, ut ipsæ superficies, sese contingentes: is autem angulus uocetur a, & centrum circuli uerticālis, quæ est extremitas semidiametri, sit b, circuli uerò horizontalis centrū, siue extremitas illius semidiametri sit d. Trahatur cōsequenter linea ex d in b quæ index sit horarum, quam supra hypotenusam esse diximus atq; axis obtinere locum: & ab ea rursus trahatur alia linea, quæ transeat in punctum a hypotenusam orthogonaliter interfecās, quæ erit semidiameter æquinoctialis noteturq; literis c a. Præterea in puncto c circinatio fiat æquinoctialis circuli iuxta quantitatem c a, & hic rursus imaginaberis tertiam superficiem inter superficiem uerticalem & superficiem planā locatā, quæ æquinoctialis superficiem planam designat & in se æquinoctialis iam memoratam gerit circulationē. Et ut omnia clarius intelligas, sint hæ tres superficies quadrangularis figuræ, sicut & ego supra in figura superficiē planam atq; uerticalem quadrangulariter compegi in linea e f ad angulum rectum concurrentes. Finge igitur nunc æquinoctialis superficiem in hanc lineam e f inter superficiem muri & horizontis terminari, ut scilicet una linea omnes tres superficies terminet. Et hæc linea apud Horologigraphos uocat̃ linea contingentie, non modò ob id quòd in ea tres superficies sese contingunt, uerū & quòd tres circuli in illis superficiebus descripti, in uno puncto scilicet a concurrentes, sese contingunt, quodq; horū circulorum semidiametri simul in hunc punctum ab una extremitate desinant. Inuenies hic multos, qui pro insignibus mathematicis habentur, & tamen ignorant fundamentum lineæ contingentie, quæ horologiorū confectoribus usq; adeò est in usu. Sed progrediamur. Circulus æquinoctialis ulterius diuidendus est in 24. æquales partes, tot enim sunt diei pariterq; noctis horæ æquales, eritq; semidiameter eius c a linea horæ duodecimæ sicut & semidiameter uerticālis b a & semidiameter horizontalis d a horam duodecimam meridianā repræsentant. Vt autem omnes hæ tres lineæ horæ duodecimæ in linea contingentie in unum conueniunt punctum, ita quoq; omnium aliarum horarum tres correspondentes lineæ simul cōuenient in linea contingentie. Trahe igitur ex c centro æquinoctialis circuli lineas transeuntes per memoratas 24. æquales diuisiones, & prolonga eas quousq; attingant lineam e f, quam lineam contingentie uocari iam sæpe diximus: & postea duces similiter lineas rectas ex cētro b uerticālis circuli contingentes in linea contingentie, æquinoctialis circuli lineas, & descripsisti horologium murale. Non secus describes horologium horizontale, ductis uidelicet lineis ex centro horizontalis circuli, nempe d, quæ ad lineas usq; porrigantur æquinoctialis circuli in linea contingentie. Hinc tibi patebit ratio horologi horizontalis, quod infra capite quarto descriptum cernis:

& item

Linea contingens.

Horologium horizontale.

& item horologiū muralis quod capite octauo delineatum est. Nec te turbet quod æquatoris circulum aut semicirculum utrinque uides à superficie descripti horologiū non discrepare. Nam non refert, siue eleues ipsum siue deprimas in eandē horologiū planiciem, cum lineæ horarię utroque modo in linea contingentia æquē concurrant, quemadmodum id oculariter uidere poteris, si chartam ex illa parte in qua est semicirculus æquatoris eleues, & linea contingentia duarum superficierum sit intermedia iunctura seu utriusque superficierum extremitas. Est præterea, & hoc sciendum, quod centrum circuli uerticālis (quod est locus stili infigendi) repræsentat polum septentrionalem, unde & omnes horarum lineæ in ipsum concurrunt non secus quā duodecim circuli, qui æquatorem in 24. partes æquales diuidentes, polum arcticum pertranseunt. Et rursum centrum circuli horizontalis polum meridionalem designat, in quem quoque memorati duodecim circuli confluunt, non secus quā in polum arcticum. Ex hoc fundamento intelliges quæ infra capite decimosextimo scripsi de tabella rotunda ad axim pensili: ubi uice linearum ex centro tabulæ æquatoris trahendarum, utimur filo, expandentes illud usque ad superficiem muri, id est iuxta æquales illius tabulæ diuisiones, & mox ab eius contactu trahimus lineam usque ad centrum circuli muralis seu locum stili. Nec opus est ibi linea contingentis, quandoquidem tabula axi adhærens & murus, distincte sint superficies, nec opus sit filum parallelitè adhiberi tabulæ. Proinde capite uicesimo circulum æquatoris & circulum uerticalem non coniungimus per intermediam lineam contingentis: sed unum intra alium collocauimus, centris tamen debita distantia à se inuicem positis. Et post hæc æquatoris duodecim æquales diuisiones in lineam contingentis officio regulę translata, facile inæquales fecimus per lineas horarias ex centro circuli uerticālis in easeductas. Haud secus sese habet operatio in descriptione horologiū decimi quinti & decimi sexti itemque uicesimi quinti & uicesimi sexti capitum. In concauo uerò & conuexo nulla linea contingentis aut horariarum linearum commensuratione opus est, cum illic ipsissima coeli forma unā cum duodecim circulis, æquinoctialem ad æquas partes interfecantibus & in loco stili, qui est polum antarcticum concurrentibus, exprimat: id quod in sphaera materiali uix dilucidius contemplari ualeres. Ceterum in cylindro, anulo & quadrante, quæ in capite quadragesimo quarto descripsi, solūmodo ratio habetur eleuationis solis supra horizontem, ut supra quoque dictum est. Nam ut sol ab oriente continuo in suo parallelo motu diurno in hemisphærio ascendit, quousque lineam meridianam attingit, ita umbra eius in memoratis instrumentis ab ortu in meridiem opposito modo sensim descendit, lustrans uarias horarum delineationes, ut in cœlo quoque solis parallelus interfecat duodecim illos circulos, qui æquatorem in uiginti quatuor æquales discriminant partes. Et rursum quando sol à meridie ad occasum descendit, umbra eius contrario modo ascendit. Haud dissimili ratione signa zodiaci & quantitates dierum noctiumque horologiis inscribuntur, quā initiales signorum paralleli, quos sol motu

*Vna super
quatoris
quidam
ab horo
Ratig*

*Locus stili in
figendi.*

E

*Concauum. non in
substantie line
et quare*

*In cylindro, ut e mō
quid attendatur*

decimæ sphaeræ siue primæ mobilis describit, lineas curuas in muro & plano designent, quæ solis declinationem in austrum uel septentrionem facile intuentium oculis commonstrent. Principium uerò arietis & item libræ, ubi nulla solis est declinatio, rectam in muro & plano describit lineam, quâdoquidem parallelus æquinoctialis indicem loci solis, qui cōmuniter nodus quidā est in stilo, ad angulos rectos interfecet, non autem sic cæterorum signorum iniciales paralleli, qui angulos acutos & obtusos cum axe mundi constituunt. Sunt qui almicantrath atque azimuth horologijs inscribunt, id quod & nos infra suo loco non negleximus. Verum hæc de theorica sufficiant, nunc ad practicam accingemur.

Semidiametri horologiorum quomodo indagandæ. Cap. III.

Non est difficilis, ut uidebis, horariorum descriptio, horizontalis & muralis, si prius eorum semidiametros iustè inuenire potueris. Id autem hoc pacto efficies. Describe in superficie plana quadrantem circuli, cuius unum latus in imo iaceat, aliud perpendiculariter in altum erectum, iacens ad augulum rectum interfecet. In plano iacens sit exempli gratia a b, perpendicularare autem a c. Porro a possideat angulum rectum. Hanc quartam partem in 90. partes æquales, eo modo quo in astrolabio fieri solet. A puncto b uersus c numera eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, siue, quod idem est, à puncto c uersus b numera eleuationem poli borealis, & ad eius finem fac notā d, ad quam à centro a trahel lineam rectam: repræsentabitq; hæc linea a d æquinoctialem. Rursus interfecabis orthogonaliter hanc lineam alia linea, cuius extremitatem unam in linea a b signabis puncto e, & aliam extremitatem in linea a c notabis signo f: & ubi interfecat lineam a d scribes literam g. Erit autem linea a e semidiameter horologi horizontalis & linea a g semidiameter horarii muralis. Et nota quod hanc lineam f e poteris facere in quocunque libuerit puncto lineæ a d, iuxta quod magna aut parua institueris facere horologia, modo linea e f ad angulos rectos interfecet lineam a d. Notabis præterea quod iste quadrans respondet quartæ meridianæ, quæ est à zenith usque ad horizontem, sicut & linea f e axim sphaeræ repræsentat, & linea a d æquinoctialem, linea uerò a b horizontem, & linea a c superficiem perpendiculararem siue erectam super plano. Proinde arcus

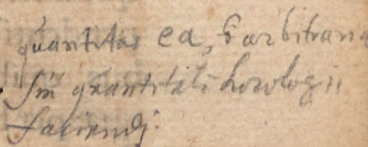
d c repræsentat latitudinem regionis seu eleuationem æ-

quinoctialis. Huius quadrantis figuram nunc

tibi ob oculos pingemus, ne mox à
limine impingas.

Ex sequentibus

the first and second series



Caput III.

H 3 sinus

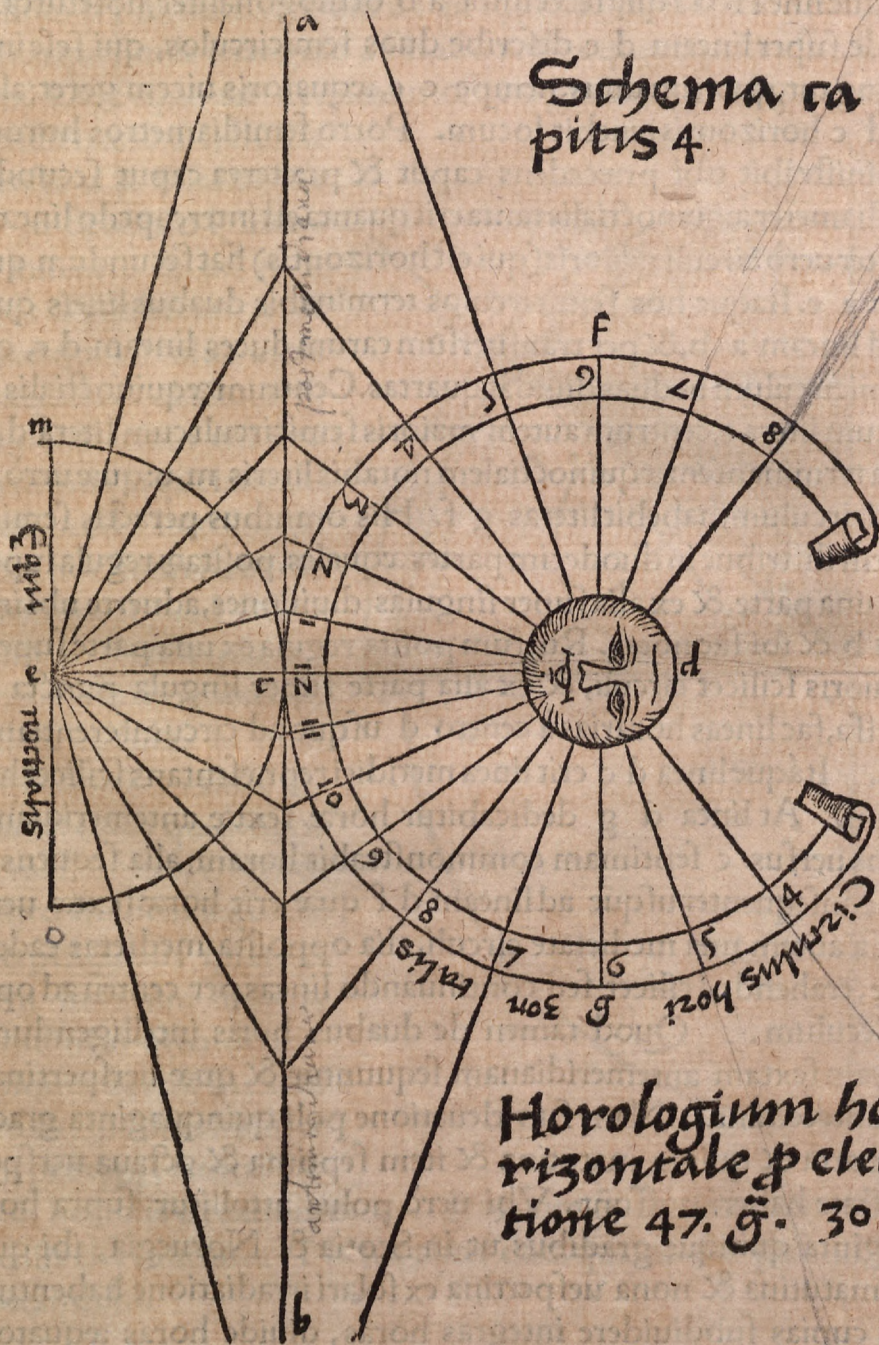
DEscribere horologium in plano, nihil aliud putes quàm æquinoctialis æquales horarias diuisiones in superficiem planam, horizonti æquidistantem reducere, quod hoc ingenio efficies. Accipe superficiem planam, cuius longitudo in triplo sit maior eius latitudine, & per mediam longitudinem eius trahelineam rectam a b, cuius mediū habeat punctū c. Hocfacto, duclineam rectam quæ secet lineam a b orthogonaliter, noteturque literis d e. Deinde super lineam d e describe duos semicirculos, qui sese in puncto c contingant, quorum unus, nempe c e, æquatoris uicem geret: alius uero, scilicet d c horizontis tenebit locum. Porro semidiametros horum circulorum ministrabit tibi præcedens caput & præterea caput secundum. Nam semidiameter æquinoctialis tanta erit quanta est intercapedo lineæ a g. Semidiameter uero circuli maioris (qui est horizontis) fiat secundum quantitatem lineæ a e. Itaque hos semicirculos terminabis duabus lineis quæ sint parallelæ ad lineam a b, & per transuersum earum duces lineam d e, quæ utrunque semicirculum in duas diuidat quartas. Centrum æquinoctialis circuli signabis cum litera e, centrum autem maioris semicirculi cum litera d. Cæterum lineam terminantem æquinoctialem notabis literis m o: quæ uero alium claudet semicirculum, habebit literas g f. His omnibus peractis semicirculum minorem distribue in duodecim partes æquales, positaque regula super eius centrum ex una parte, & ex alia super singulas diuisiones, aduerte ubi intersect lineam a b & ibi fac notas. Rursum posita regula ex una parte super centrum d maioris scilicet circuli, & ex alia parte super singula puncta lineæ a b impressa, fac lineas horarias à centro d usque ad circumferentiam eius transeuntes. Itaque lineam d c erit linea meridiæ repræsentans scilicet horam duodecimam. At lineam d g dedicabitur horæ sextæ antemeridianæ, & mox sequens uersus c septimam commonstrabit horam, alia sequens octauam, & sic consequenter usque ad lineam d f quæ erit horæ sextæ uespertinæ. Diuisa autem una medietate circuli, alia opposita medietas eadem diuidatur lege, trahendo scilicet seu continuando lineas per centrū ad oppositum semicirculum. Quod tamen de duabus horis intelligendum putes, quæ horam sextam antemeridianam sequuntur, & quæ uespertinam sextam mox antecedunt. Nam sub eleuatione poli quinquaginta graduum & supra, quarta & quinta matutina & item septima & octaua uespertina in media æstate haberi possunt. Vbi uero polus attollitur supra horizonta quinquaginta quinque gradibus ut in Scotia & Noruegia, ibi quoque hora tertia matutina & nona uespertina ex solari irradiatione habentur.

Quod si cupias subdividere integras horas, diuide horas æquatoris in quot uolueris æquales diuisiones, illisque ut prius in lineam contingentiam a b relatis, age cum eis ut cum integris fecisti horis. Tandem in centro circuli, hoc est, in puncto d, fige stilum rectum & fortem, cuius extremitas

De horologiorum descri-

æqualiter distet à puncto f & g, eleueturq; tantum super lineam meridiæ, nempe d c, quantum linea a g in suprascripta figura remouetur à linea a f, ut scilicet hic stilus respondeat axi spheræ, & eius extremitates directè aspiciant utrumque mundi polum.

Parato itaq; horologio, poteris mox eo uti, si iustè ipsum ad lineam meridia nam posueris, quod quidem officio compassi aut alterius iusti horarij facile efficere poteris. Sequitur figura huius quinti capitis.



Sequitur figura alia idem docens, ex Oruntio desumpta, cui & triangulus supra signatus poli altitudinem indicans, est insertus.

Fabricatio

Fabricatio quadrantis, ex quo horaria horizontalia diuersa construuntur. Cap. VI.

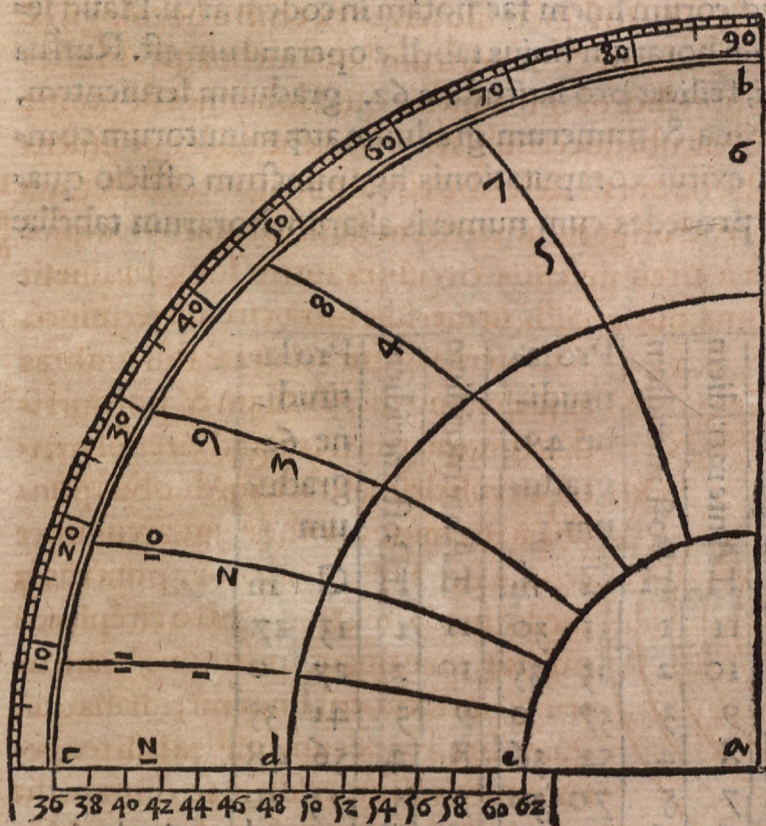
FAc in centro a quadrantem, & in eo limbum quem signabis in interiori circulo c b. Hunc circulum interiorem diuide in 90. gradus incipiendo à c. Præterea latus a c diuide in tres partes æquales, scilicet a e d c. Statutoque pede circini in a centrum, reliquum extende in d & describe arcum usque in lineam a b. Similiter ab e in lineam a b describe arcum & erunt occulti. Hi duo arcus occulti unà cum arcu interioris quadrantis tribus polaribus eleuationibus accommodabuntur. Primus, scilicet interior quadrantis, eleuationi polari 36. graduum: secundus 49. tertius 62. graduum seruiet. Et ut pro his tribus iam memoratis eleuationibus habeas horizontales numeros, horis ante & postmeridianis in plano horizonti æquidistanti inscribendis respondentes, intra subiunctam tabellam primam, scilicet pro latitudine 36. graduum cum hora undecima aut prima & numerum graduum & minutorum ibidem repertum, scilicet gradus octo minuta 55. recense in arcu, trigessimosexto gradui poli dedicato ab c uersus b & ad eorundem finem fac punctum in eodem arcu. Similiter age ingrediendo tabellam eandem cum hora decima aut secunda &c. & ita cum reliquis horis. Deinde intra tabellam secundam, scilicet pro latitudine 49. graduum, cum hora undecima aut prima & gradus atque minuta è directo latitudinis inuenta recense in arcu secundo officio limbi, & ad eorum finem fac notam in eodem arcu. Haud secus cum numero reliquarum horarum huius tabellæ operandum est. Rursus ingredi tabellam tertiam, scilicet pro latitudine 62. graduum seruientem, cum undecima hora aut prima, & numerum graduum atque minutorum computa in memorato arcu, & exitui computationis fige punctum officio quadrantis. Non dissimiliter procedes cum numeris aliarum horarum tabellæ tertiæ insertis.

Antemeridiem		Postmeridiem		Pro latitudi- ne 36. gradu- um.		Antemeridiem		Postmeridiem		Pro latitudi- ne 49. gradu- um.		Antemeridiem		Postmeridiem		Pro latitudi- ne 62. gradu- um	
H	H	G	m̃	H	H	G	m̃	H	H	G	m̃	H	H	G	m̃	H	H
11	1	8	55	11	1	11	30	11	1	13	27	11	1	13	27	11	1
10	2	18	45	10	2	23	35	10	2	27	0	10	2	27	0	10	2
9	3	30	30	9	3	37	0	9	3	41	35	9	3	41	35	9	3
8	4	45	35	8	4	52	36	8	4	56	48	8	4	56	48	8	4
7	5	65	37	7	5	70	30	7	5	73	10	7	5	73	10	7	5
6	6	90	0	6	6	90	0	6	6	90	0	6	6	90	0	6	6

De horologiorum descri-

His punctis diligenter impressis recipe horum trium arcuum tria puncta, lineæ a c uiciniora, & officio circini quære centrum eorum, quo inuento, describe arcum manifestum per hæc tria puncta transeuntem, qui horæ undecimæ antemeridianæ & primæ postmeridianæ accommodabitur pro omnibus poli eleuationibus quæ sunt à 36. usque ad 62. gradum. Deinde iterum accipe tria puncta, lateri a c propinquiora, & explorato centro, per ea trahe arcum, qui horæ decimæ antemeridianæ & secundæ postmeridianæ alligabitur. Consimiliter operare, inscribendo tres reliquos arcus horarios, unum pro hora nona & tertia, alium pro hora octaua & quarta. Descriptis itaque in quadrante arcubus, pro fabricanda scala latitudinis partem lineæ a c nempe à c in arcu interiori usque in d punctū in tredecim partes pares distribue. Similiter eiusdem lineæ partem alteram d e in totidē diuide, & parata scala adscribe numeros ab arcu interiori, qui latitudini 36. graduum dedicatus est, incipiendo, ac ascendendo usque ad arcum supremum latitudini 62. graduum alligatum. Demum filum innecte centro a, cui margaritam uolubilem appende. Cum igitur horarium in plano uolueris describere sic ages. Fac semicirculum aliquem in plano, quem per semidiametrum in duas mox diuidas quartas, & ne erres oppone hunc semicirculum pectori tuo, & erit semidiameter linea horæ duodecimæ. Diameter uerò quæ utranque claudit quartam seu quadrans

tem accommodabitur horarum sextæ antemeridianæ & postmeridianæ dextra quidē parte antemeridianæ & sinistra postmeridianæ. Reliquas uerò horarum lineas hoc pacto inscribes. Transfer officio circini arcum aliquem ex quadrante supra descripto (nec refert an accipias arcum c uel d uel e) in semicirculum tuum, & describe occultum semicirculum. Sit autem gratia exempli is arcus, arcus d. Deinde pone filum quadrantis ad scalam latitudinū & moue margaritam ad polarem elevationem tuæ regionis. Quo facto, moue filum

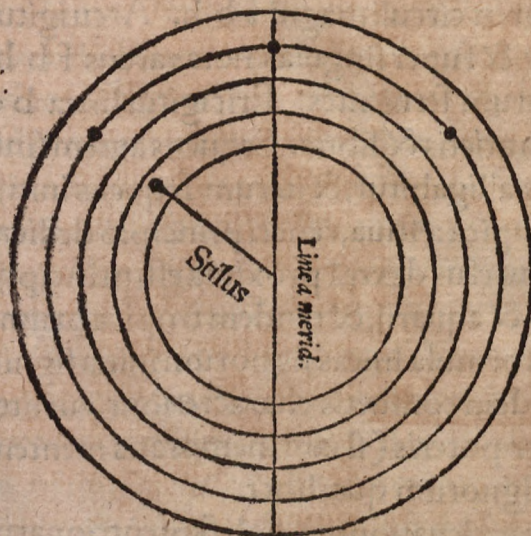


filum à duodecima uersus primam donec margarita cadat super arcum horæ primæ: & excepta cum circino in arcu d distantia, quæ cadit inter lineam horæ duodecimæ & inter arcum horæ primæ, traduc eam ad semicirculū occultum figendo scilicet unum pedem circini in linea horæ duodecimæ: ubi intersectatur à semicirculo occulto, & pingēdo utrinq; cum alio pede notam pro hora prima & undecima. Postea trahe à centro horologiū siue semicirculi duas lineas per has notas, quæ seruient horæ primæ & undecimæ. Consequenter pone filum cum margarita in quadrante ad arcum horæ secundæ siue decimæ, & apparebit in arcu d distantia duarum horarū, quam ut prius trāsferas in futurū horologium, & factis duabus notis tractisq; lineis, habebis horam secundam, & decimā. Haud secus ages pro reliquis horarū lineis inscribendis.

Et nota quòd ex hoc quadrante non poteris nisi duodecim colligere horas: cū autem in æstate longiores dies extra æquinoctialem pluribus constent horis, eas hac inuestigabis uia. Accipe in tuo horologio cum circino distantiam quæ est inter horam quintam & sextam & signa eam extra sextam, & habebis à dextra horam quintam matutinam & à sinistra horam septimam postmeridianam. Item accepta similiter intercapedine duarum horarum quartæ & sextæ, ac ea utrinq; ad horam sextam adiūcta, habebis quartam orientalem & octauam occidentalem. Idem iudicium est de hora tertia matutina & nona postmeridiana in septentrionalibus locis ubi polus supra quinquagesimum quartum gradum attollitur. Parato itaque horologio, eriges in eo stilum iuxta elevationem poli tuæ regionis, educto scilicet filo ferreo ex centro horologiū & præcisè horæ duodecimæ incumbente & in neutrum latus inclinante. Hactenus de fabrica, nunc de positione horologiū aduerte quid Iohannes de monte Regio in suo Kalendario scribat, ubi docet uulgarem lineæ meridianæ inuentionem. In planicie aliqua horizontali describe circulum quantumlibet, magnum uel paruum, in cuius centro fige stilum teretem sic ut cacumen eius quoquo uersum æqualiter distet à circumferentiā circuli: ea autem longitudine sit stilus, ut umbra eius breuissima, quæ accidit in meridie intra circulū termineat.

Horæ post æquinoctium inscribende.

Linea meridianæ quomodo inuenienda.



Obserua igitur accuratè stili umbras æquales, antemeridianam & postmeridianam, quarum utraq; ad circumferentiā circuli desinat, factisq; duobus punctis ad terminos umbrarum, arcus interceptus per æqua diuidatur, punctusq; medię incisionis cum centro circuli conpuletur, quæ quantumcunque etiam utrinq; porrecta, erit linea meridianæ quæ quærebas. Hanc cū umbra stili tetigerit, noueris esse meridiem seu horam duodecimam, quam unicam lineam obseruabis

uabis

Horologiorum descri-

uabis cum iustè horologium tuum locare uolueris. Poteris etiam multos describere circulos, ne diu umbræ contactum expectare cogaris, sed quacumq; accesseris hora inuenias umbræ conum aliquem contingere circulum. Et tutius id ages circa horam sextam aut septimam antemeridianam quàm circa decimam aut undecimam, quum circa meridiem umbra parum crescat & decreseat, mane uerò & uesperis plurimum augeatur & minuatur.

Fabricatio horarij quadrati, quo in quavis habitatione, quæ 66. & 30. gradum in latitudine non excedat, uti possis, hoc est, quod in Aegypto & Aphrica atq; in remotissimis aquilonis habitabilibus partibus & quibuslibet interceptis locis iustum sit: Caput VII.

FAc circulum super centro e, quē duabus diametris quadrabis. Has quartas signaliteris a b c d. Quartam a b diuide in nonaginta gradus incipiendo ab a. Deinde numera ab a uersus b maximā declinationem solis uidelicet 23. gradus & 30. minuta, acceptaq; cum circino hac intercapedine, pone unum eius pedem in punctum b & alium extende uersus c & a & fac utrinq; notam scilicet f & h. Rursus pone circini pedem immobilem in punctum d & cum alio fac utrinq; duas notas, quas signabis cum literis i g. Sit autem g è regione f, & i respondeat literæ h. Trahesq; duas lineas parallelas seu æquidistantes diametro b d, uidelicet ex h ad i & ab f in g, representantes duodecimam meridianam & nocturnam. Totumq; spacium his lineis interceptum reliquis horis ante & postmeridianis accommodabitur. Scalam latitudinum effigiem trigoni isoschelis habentē, quæ suis cancellatis lineis partim polares eleuationes, partim principia duodecim signorū eorundemq; partitiones complectitur, hoc pacto compones A puncto h duclineam in f quā in loco sectiōis eius cum diametro b d ob signa litera k, in quam pone pedem circini immobilem & describe circulum occultum transeuntem per puncta h f, deinde produce ex centro e duas lineas rectas, unam e f uice tropici capricorni, aliam e h loco tropici cancri. Præterea circulum occultum diuide in duodecim partes æquales initium sumendo ab f, iunctaq; regula ad puncta quæq; bina ab f æquidistantia, pingene notas in arcu circuli magni f b h. Arcu igitur notis affecto pone regulam in centrum e & super singulas notas arcus f b h, & trahe lineas patentes, principijs signorum seruientes. Erit igitur linea b d dudum tracta uice æquinoctialis, initium arietis & libræ. Sequens autem sinistra uersus, principijs tauri & uirginis alligabitur, & iterum sequens initijs geminorum & leonis: linea deniq; e h tropica æstiuæ, cancri principio dedicabitur. Linea autem quæ æquinoctiali uersus dextrā proxima est, principijs scorpij & piscium, subsequens sagittarij & aquarij, & tandem tropica brumalis capricorni initio inseruiet. Hac igitur formula lineas signorum initia significantes probè descripsisti, quas aut eorundem consuetis characteribus, aut literis signorum primarijs signabis. Similiter poteris (si iam memoratis mentem accuratè adieceris) facere subdiuisiones signorum quaslibet.

Latitudo regionis & eleuatio poli, idem.

Porro lineas latitudinum, hoc est, lineas eleuationum poli septentrionarij, quas

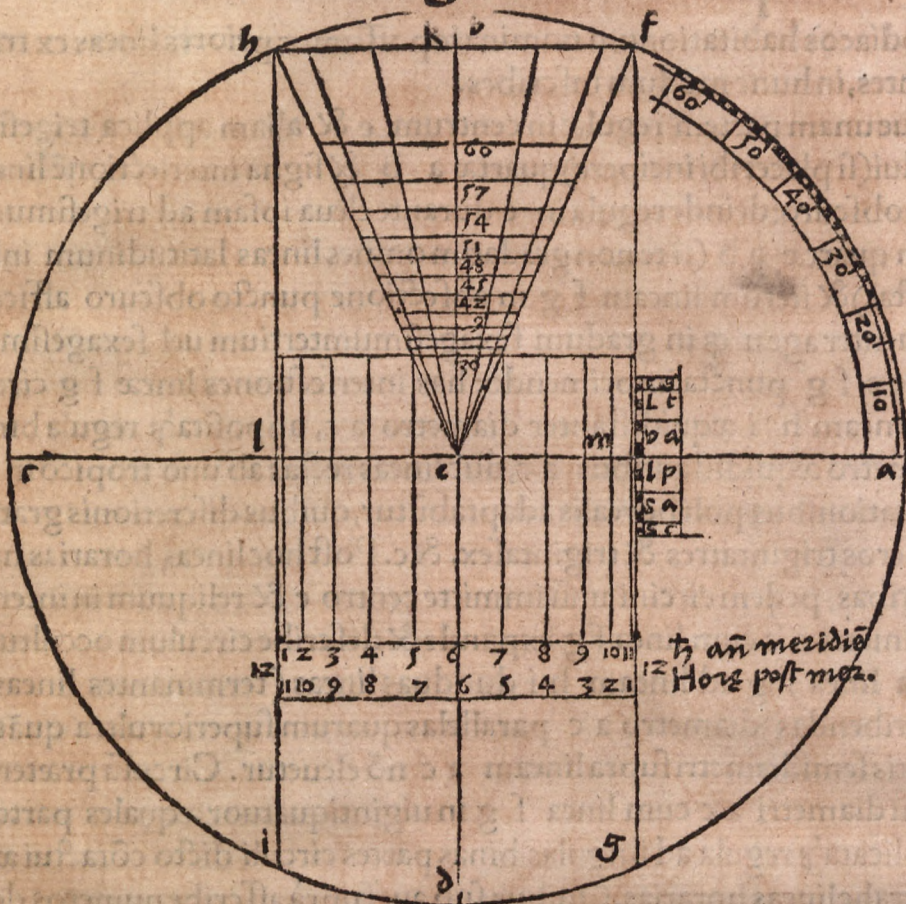
quas zodiacos habitationum nominare possumus priores lineas ex transuerso secantes, in hunc modum inscribes.

Statue unam partem regulæ in centrum e & aliam applica trigesimo tertio gradui (si placet tibi incipere) quartæ a b & signa intersectionē lineæ f g puncto obscuro: deinde regula in e durante eleua ipsam ad trigesimum sextū gradum quartæ a b (si te non gradatim omnes lineas latitudinum inscribere delectat) & iterum lineam f g in absectione puncto obscuro affice, & sic consequenter age usq; in gradum sexagesimum tertium uel sexagesimū quintum, lineæ f g puncta imprimendo: has intersectiones lineæ f g circino trah ad lineam h i æquidistanter diametro a c, appositāq; regula binis punctis diametro æquidistantibus a c, duc lineas rectas ab uno tropico in alium, quæ eleuationibus poli borealis adaptabūtur, quibus discretionis gratia ascribe numeros trigintatres & triginta sex. &c. Post hoc lineas horarias hoc modo inscribas, pedem circini unū immitte centro e & reliquum in intersectionē *Horarum inscriptio.* nem diametri a c cum lineā f g expande & describe circulum occultum l m: deinde a lineā f g ad lineam h i duc duas lineas (terminantes lineas horarias inscribendas) diametro a c parallelas quarum superior ultra quātitatem medietatis semidiametri supralineam a c nō eleuetur. Circulū præterea l m à cōtactu diametri a c cum lineā f g in uiginti quatuor æquales partes distribue, applicatāq; regula ad singulas binas partes circuli dicto cōtactui æquidistantes, trah lineas horarias. Quibus sub aut suprà ascribe numeros debitos. Linea namq; f g horæ duodecimæ meridianæ seruiet: quæ proximā est sinistram uersus horæ undecimæ antemeridianæ & primæ postmeridianæ alligabitur & sic deinceps. Hos igitur numeros lineis horarijs aut supernè aut infernè adscribito. Poteris etiam ad iumento huius circuli per ulteriorem diuisionem partium eius aut in duas, tres, aut quatuor constituere lineas, interualla horarum subdiuidentes, aut in medietates aut tertias aut quartas.

Restat adhuc zodiacum meridiei appendere. Quo circa pone unum pedem *Zodiaci descriptio.* circini ad lineam quadraginta quinque, graduum, scalæ latitudinum, scilicet ad intersectionē eius cum diametro b d, & alium emitte in eadem lineā usq; ad proximā lineam initialem signi, puta tauri, & circino non uariat o siste unum eius pedem in intersectionē diametri a c cum lineā meridiei f g: cui imprime utrinq; punctum, unum principijs tauri & uirginis, & reliquum (uersus pedem scilicet horarij) initijs Scorpij & piscium alligandum. Consimili lege traduc alias signorum lineas initiales ac etiam earundem subdiuisiones. Postea pingere tres lineas æquidistantes lineæ f g, & fabrica scalam meridianā.

Compones etiam cursorem seu brachium quoddam uolubile, cuius unam *Cursor in horario.* partem extremam lineæ b d in parte superiori scalæ latitudinum clauo affigito, reliquam autem partem extremam paruo perforabis foramine, cui filum perpendiculi innodabis, filoq; nodulus horarum index adhæreat.

Aut lineæ tug habitationis chordam ferream subtilem superextende, cui in-



necte perpendicularum cuius filum nodulum gerat, ita tamen quòd filum in chorda ultro citroq̃ liberè decurrere possit. Postremò in suprema linea transversalis calæ latitudinum fabrica duas pinnulas & paratum est instrumentũ.

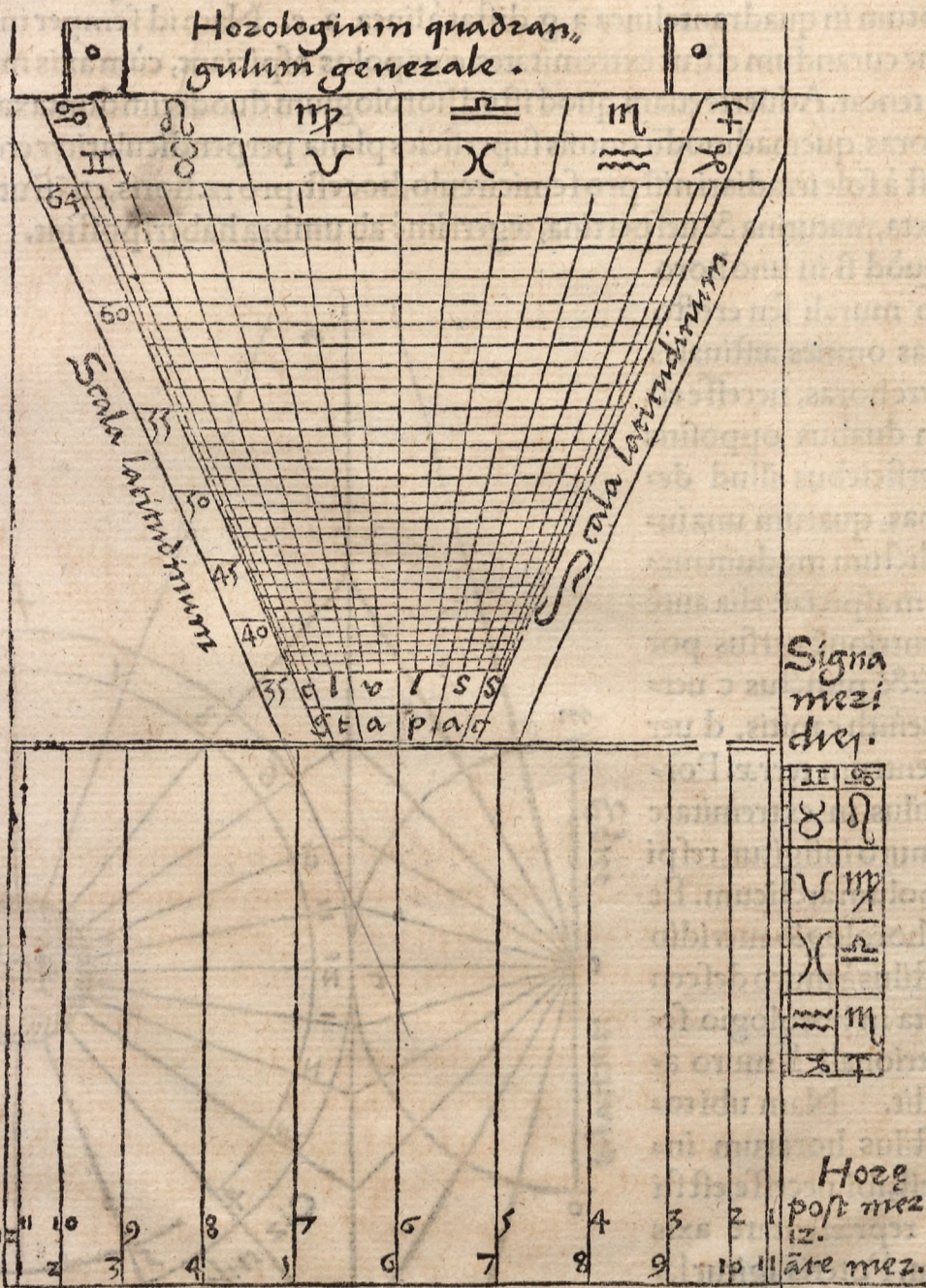
usus quadranguli horoscopia.

Nunc de usu huius quadranguli horoscopia dicemus. Cũ interdiu horam æqualem addiscere uolueris, animaduerte diligenter zodiacum tuæ habitationis. Nam ne o semper foramẽ prædictæ manus seu brachioli ultro citroq̃ decurret. Eam ergo manum pone ad gradum solis in zodiaco habitationis tuæ & aptato filo perpendiculari ad gradum solis in zodiaco meridiani, transfer nodulum filo adherentem ad eundem gradum solis. Quibus sic ordinatis, sinistram horoscopia latus appone soli radiantem, ita ut umbra stili ad lineam cui incidet in unguem porrigatur, aut si pinnulis uteris, solares radij per pinnularum foramina decidant. Concito enim situs indicis inter lineas horarias quadranguli, quæ sitam demonstrat horam antemeridianam quidem, si index ipse dextro appropinquauerit lateri, id quod ex duplici advertere poteris solis observatione, pomeridianam, si ab eodem latere iuxta secundam observationem magis abierit. Brachioli manu pro loco solis stabilita perpendicularis lineis horarijs æquidistanter demisso, si à latere dextro quadranguli in superiore ordine numerorum in filum perpendiculari tempus supputaueris, occasus solis exhibebitur tempusq̃ semidiurnum, quo geminato, totum diurnum constabitur. Quo à uiginti quatuor horis ablato, nocturnum remanet tempus.

Quantitas diei & noctis.

Quòd si

Quod si à latere sinistro quadranguli, in numeris inferioribus usq; ad filum recensueris, tempus exortus solis prodibit.



Descriptio horologii muralis seu uerticæ uersus meridiem.

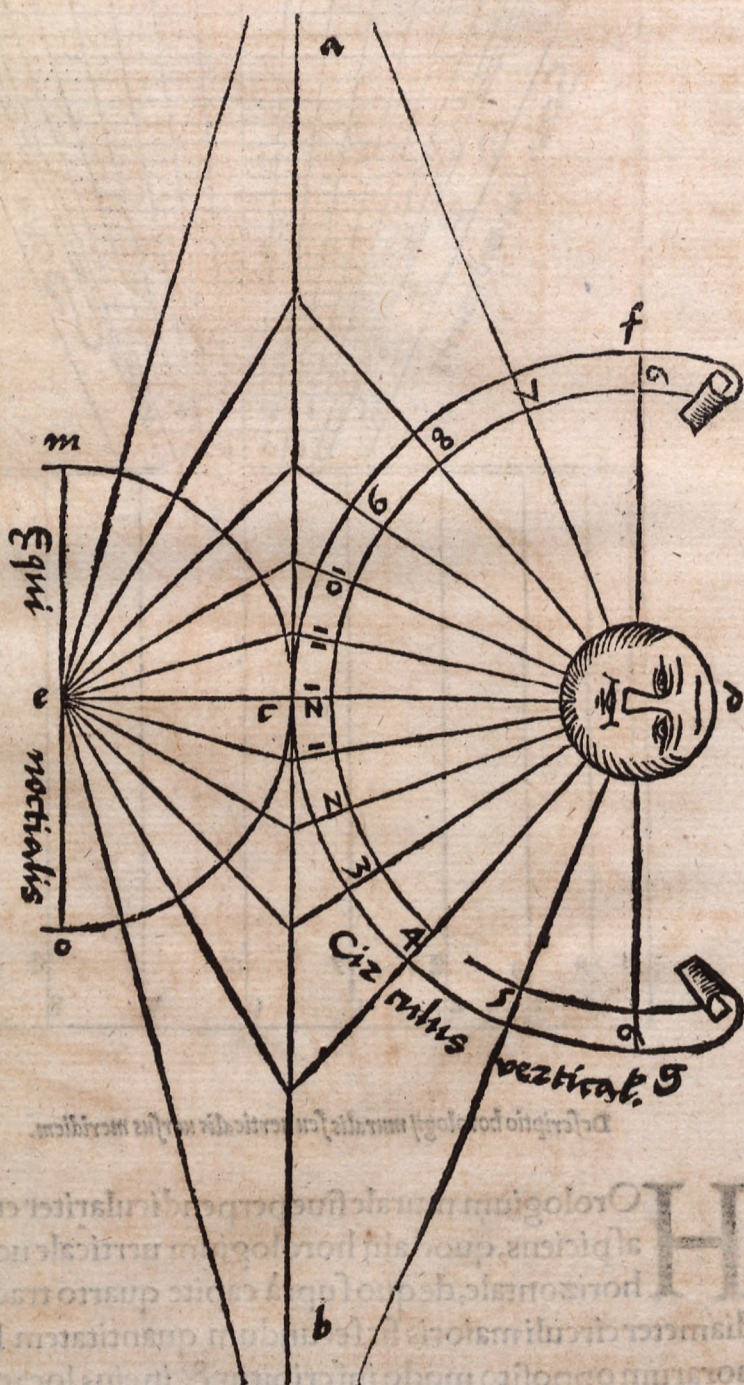
Caput VIII.

Horologium murale siue perpendiculariter erectum, præcisè meridiem aspiciens, quod aliñ horologium uerticale uocant, non aliter fit quàm horizontale, de quo suprà capite quarto tractauimus, nisi quòd semis diameter circuli maioris fit secundum quantitatem lineæ a f, numerus autem horarum opposito modo inscribitur & in eius locatione f tendit uersus occi-

De horologiorum descri-

dentem & g uersus orientem: c uersus centrum terræ & d uersus zenith capitis. Vnde fit ut linea d c sit perpendicularis, stilus uerò puncto d infixus, æqualiter distans à g & f punctis, tantum eleuetur ex una parte à linea d c quantum in quadrantelinea a g distat à linea a e. Nam id semper in stilierectione curandum est, ut extremitates eius polos aspiciant, cum axis mundi locum teneat. Aduerte etiam quod istud horologium duodecim duntaxat habebit horas, quemadmodum omnis superficies plana perpendiculariter erecta, non potest à sole irradiari nisi pro semicirculo, hoc est, pro 12. horis, etiã si utraq; hora sexta, matutina & uespertina, ægerrimè ab umbra haberi possint.

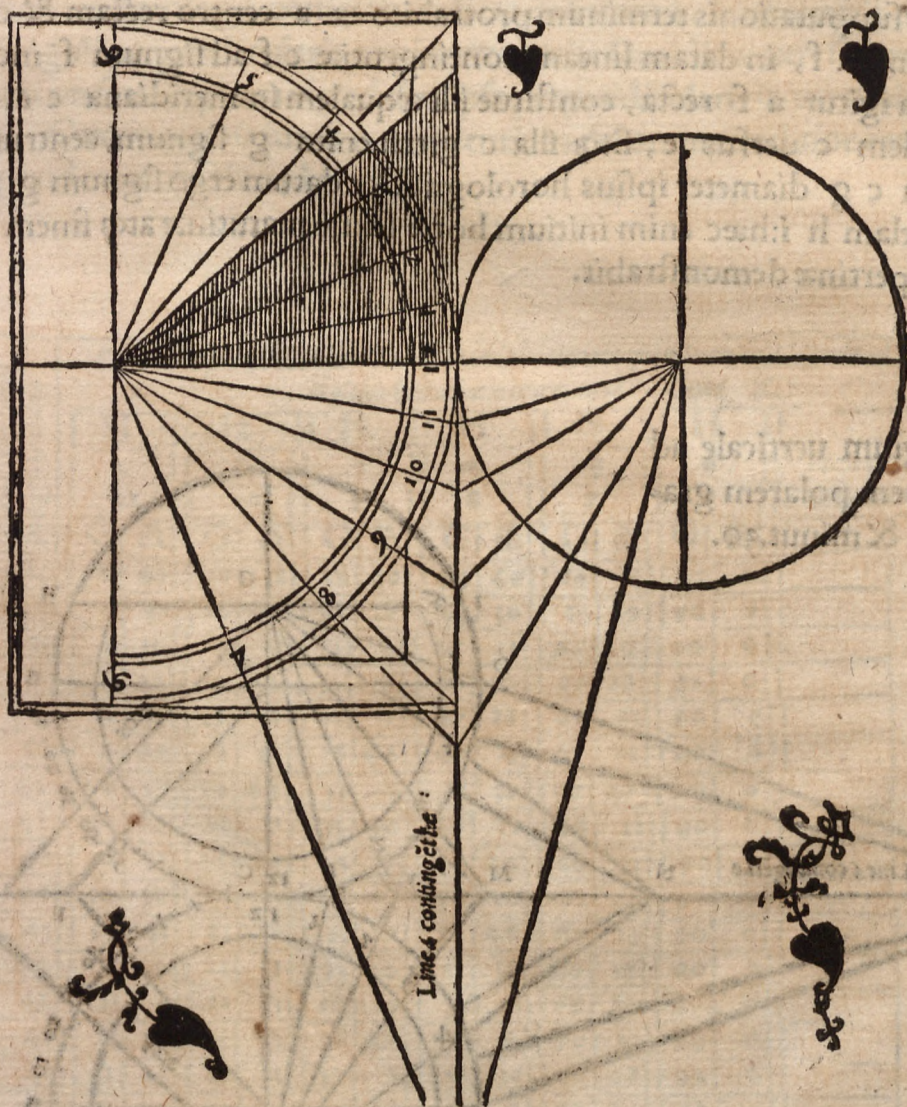
Quod si in uno horologio murali seu erecto cupias omnes æstiuales habere horas, necesse est ut in duabus oppositis superficiebus illud describas, quarum una iuxta dictum modum meridiam aspiciat: alia autem septentrionem uersus porrigat: & punctus c uersus zenith capitis, d uersus centrum terræ. Porro stilus in extremitate ubi muro infigitur, respiciat polum arcticum. Et ut in horologio meridionali stilus à muro descendit, ita in horologio septentrionali à muro ascendit. Nam ubi totus stilus horarum index est, ibi necesse est stilum repræsentare axis uicem. Poteris igitur laminam aliquam tenuem uertically erigere, & ferreum filum iuxta polialtitudinem transmittere, quod in utraq; superficie horas demonstret. In superficie tamē septentrionali non poteris plures



quam

quàm quatuor describere horas, saltem in regione nostra, primas scilicet duas matutinas & ultimas duas uespertinas, & hæc haud aliud occupabunt spacium quàm hora sexta & septima matutina, aut quinta & sexta uespertina: sicut & in horologio horizontali harum horarum spacia transferimus per circinum ultra horam sextam.

Figura alia idem docens quod superior, ex Oruntio desumpta, cui triangulus gnomonis gerens officium est additus.



Vtrumq; prædictorum horologiorum absq; prævio instrumento aliter quàm præcedentes canones docuerint delineare. Caput IX.

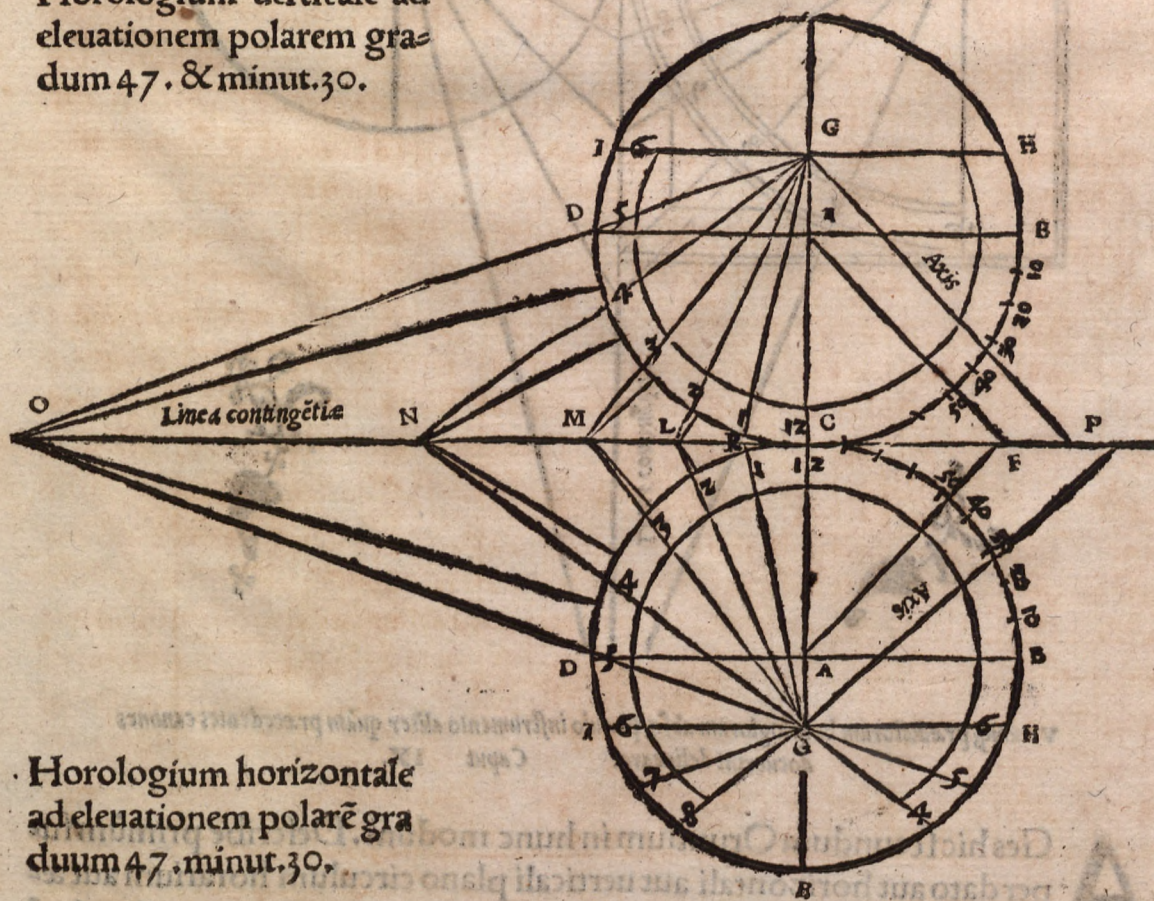
A Ges hic secundum Oruntium in hunc modum. Describere primum super dato aut horizontali aut uerticali plano circulum horarium aut æquatorem $b c d e$ super centro a , quem duobus dimetientibus $b d$

I 3 & c e

De horologiorum descri-

& c e in centro a ad rectos sese dirimētibz angulos, in quatuor diuide quādrantes, quorum dimetientium c e in rectum ipsius collocetur meridiani, nam repræsentabit 12. horam. Diuidito postmodum quadrantem b c in 90. æquas partes, c d uerò quadrantem in 6. Et per datum signum c ducito lineam cōtingentiæ c f ipsi b c parallelam, atq; una cum c e rectos efficien-tem angulos ultra citraq; signum c quantumlibet extensam. Supputa cōsequenter in quadrante b c, à signo quidem b uersus c datæ regionis po-larem altitudinem, pro horizontalibus quidem horologijs: pro uerticallibus autem, ipsius polaris altitudinis complementum, id est, numerum usque ad 90. & per supputationis terminum protrahito ex a centro rectam & occultam lineam a f, in datam lineam contingentia c f ad signum f incidens-tem. Data igitur a f recta, constitue illi æqualem in meridiana c e, à si-gno quidem c uersus e, sitq; illa c g: erit enim g signum, centrum, res-cta autem c g diameter ipsius horologi. Per datum ergo signum g, trahis-to parallelam h i: hæc enim initium horæ sextæ matutinæ atq; finem horæ sextæ uespertinæ demonstrabit.

Horologium uerticale ad
elevationem polarem gra-
dum 47. & minut. 30.



Horologium horizontale
ad elevationem polare gra-
dum 47. minut. 30.

Reliquas tandem horarum lineas ita describes. Ex centro *a* per singulas diuisiones quadrantis *c d* occultas ducito lineas, transuersalem *c f* in signis *k l m n o* contingentes. Et rursum ex centro *g* ad eadem signa *k l m n o* rectas & apparentes trahito lineas: nam eiuscemodi lineæ unâ cum meridiana *c g* & utriusque horæ sextæ *h i*, sex pomeridianarum horarum distinguunt interualla. Quorum adminiculo, reliquarum horarum distinctiones, pro respondentia singularum, haud aliter annotabis, quàm suprà monuimus. Superponito tandem conuenientem horarum indicem, utpote triangulum *c g p* aut uirgulam *g p* instar axis mundi constitutâ. Recta enim *a c*, hoc est, semidiameter horologij uerticæ indicat quantum in horizontali eleuari debeat trianguli perpendicularis atq; horizontalis semidiameter, siue recta *a c*, quantum uersa uice prominere debet ipsa perpendicularis in uerticæ horologij. Cætera omnia iuxta præcedentium canonum traditionem ueniunt correspondenter absoluenda.

Gradius eleuationis poli pro horizonte		Gradius eleuationis poli pro uerticali		Quomodo per tabulam arcus horarj tam in horizonte quàm in uerticali circulo ad quamlibet regionis latitudinem inueniantur. Caput X.												Hore post meridiem Hore ante meridiem
				H		H		H		H		H		H		
				1 11	2 10	3 9	4 8	5 7	6 6	7 5	8 4	9 3	10 2	11 1	12 0	
		G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m			
35	55	8	43	18	18	29	49	44	49	64	35	90	0			
36	54	8	57	18	46	30	26	45	30	65	29	90	0			
37	53	9	10	19	9	31	2	46	11	66	0	90	0			
38	52	9	22	19	34	31	37	46	50	66	29	90	0			
39	51	9	33	19	58	32	11	47	28	66	55	90	0			
40	50	9	45	20	21	32	44	48	4	67	21	90	0			
41	49	9	57	20	44	33	16	48	39	67	47	90	0			
42	48	10	10	21	7	33	46	49	12	68	11	90	0			
43	47	10	22	21	29	34	18	49	44	68	33	90	0			
44	46	10	32	21	51	34	47	50	16	68	54	90	0			
45	45	10	43	22	12	35	17	50	46	69	15	90	0			
46	44	10	54	22	33	35	44	51	15	69	35	90	0			
47	43	11	5	22	53	36	11	51	42	69	53	90	0			
48	42	11	17	23	13	36	37	52	9	70	11	90	0			
49	41	11	25	23	33	37	3	52	35	70	28	90	0			
50	40	11	35	23	52	37	28	53	0	70	43	90	0			
51	39	11	45	24	9	37	52	53	24	70	59	90	0			
52	38	11	55	24	27	38	15	53	46	71	13	90	0			
53	37	12	5	24	43	38	37	54	8	71	28	90	0			
54	36	12	13	25	2	38	58	54	29	71	41	90	0			
55	35	12	22	25	18	39	19	54	49	71	54	90	0			

De horologiorum descri-

Huius tabulæ explicatio & usus.

Alæuam huius tabulæ geminum habes polarium numerorum ordinem. Primus ut titulus admonet, deputatur horizontalibus horologijs, secundus uerticalibus. Horarum numeri supra in uertice sunt signati, & in ipsa area è regione altitudinis poli atque sub ipso horarum numero in utriusque concursu distribuuntur singuli arcus horarij. Cum itaque ex hac tabula uolueris delineare horologiū uerticale aut horizontale, ages secundum modum, quem infra signabo, ubi hæc repetentur & figuris delineandis adaptabuntur.

Quando superficies uerticalis declinationem habet ab aspectu meridiano, quomodo per tabulam horologium declinari possit.

Caput XI.

Nisi ex industria hoc fiat, ut murus aliquis aut superficies uerticalis præcise meridianam plagam aspiciat, non facile aliquis inuenietur qui rectè meridiem obuersetur, etiam in templis diuinis, quæ tamen ex præscripta ecclesiæ lege sic orientem respicere debent, ut nec per transuersum digitum ab horoscopo ascendentis æquatoris declinare debeant. Hoc ubi ad amissim obseruatur, necesse est, ut murus meridiem aspiciens, ad angulum rectum illum aspiciat. Ego tamen in Germania nostra nullum inueni templum (quanquàm non omnium situm examinauerim) præter unam Spirensē cathedralem ecclesiam, quod rectè uerum orientem & subinde uerum meridiem aspexerit, adeo ignari sunt uerarum mundi plagarum latomi nostri, dum ædificium aliquod ad istam uel illam plagam mundi locare contendunt. Putant se orientem obsignasse, si ædificandæ domus recta linea inter tropicorum limites maneat, quantumlibet ab æquatoris orientali puncto recedat. Synagogæ tabernaculum & templum olim ad occidentem fuit uersum, orabantq; iudæi Ierosolymis constituti ad occidentem, ne in matutinalibus precibus uiderentur adorare solem, iuxta illud Ezech. 8.

הָיָה פֶתַח הַיֵּבֶל יָמִין בֵּין הָאֵלִים וּבֵין הַמִּזְבֵּחַ בַּעֲשָׂרִים וַחֲמִשָּׁה אִישׁ אַחֲרֵיהֶם אֶל הַיֵּבֶל יָמִין וּפְנֵיהֶם קִרְבָּה וַחֲמִשָּׁה מִשְׁתַּחֲוִיִּים קִרְבָּה לַשֶּׁמֶשׁ :

Quorum uerhorum sensus est: Ecce stabant iuxta ostium templi domini, inter porticum & altare circiter quindecim uiri, qui tergum uertebant ad templum domini, faciem autem ad orientem, adorantes scilicet orientem solem. Non tamen ob id iudæi ubique locorum orantes ad occidentem se uertebant, sed extra Ierusalem constituti uersus ciuitatem faciem uertebant, siue essent in occidente, meridie aut septentrione. Vnderabi Mose de Kozi sic scribit:

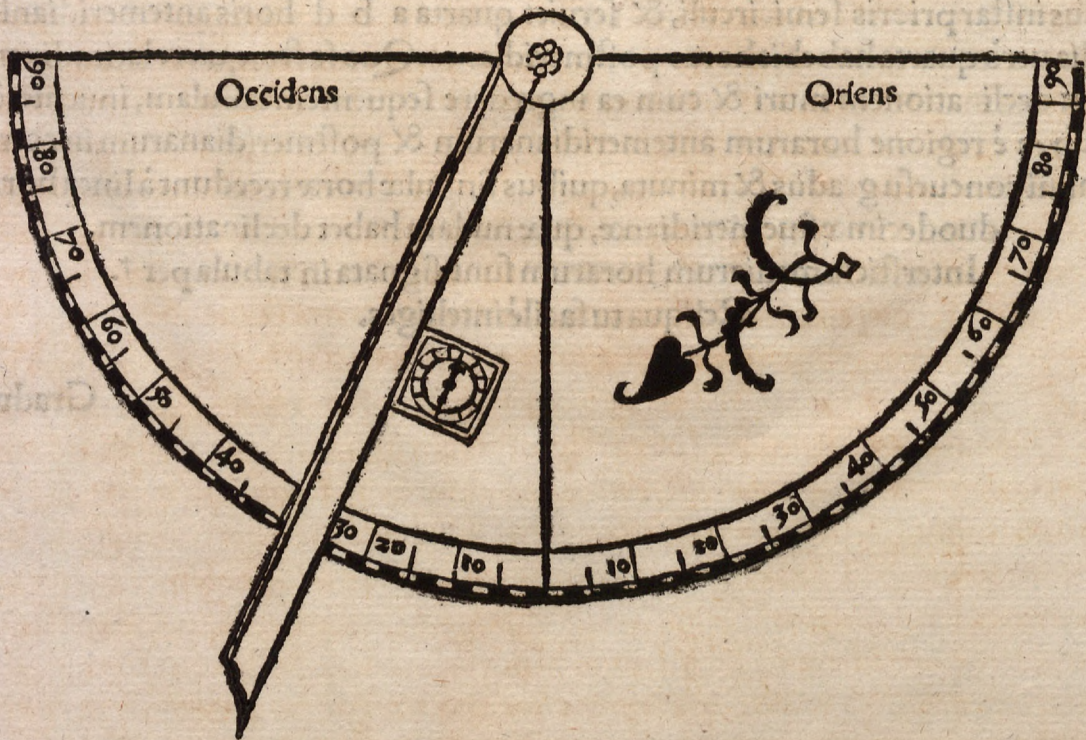
יִשְׂרָאֵל בָּבֶל מְקוֹמוֹת גְּלוֹתֵיהֶם מִשְׁתַּחֲלִין שְׂוִיחֵיהֶם לְצַד יְרוּשָׁלַם וְרָרָה שֶׁם מִכְבֹּדוֹ אֵרַץ חֶפְלָתוֹ מִשּׁוֹם שְׂנֵאִמֹר הוֹתַפְלָלוּ לָהּ רָרָה אֶרֶץ וְכֵן הָיָה אוֹמְרֵי בְּנֵי יִשְׂרָאֵל וּבְהִיזְוֹתָם לָהּ בְּעִלְיָתָהּ נָגַד יְרוּשָׁלַם. וְגַרְסִינוּ בְּבִבְא בְּתַרָא בְּפֶרֶק שְׁנֵי אַחֲוֵי דִיתְכִּיחוֹן

ויהי ההוא לציפונא דארעא דישנאל אררימו ואנו וישבין במערב ארץ ישנאל ומו
 וימכו ויגיו למזרח בגגה ואעם דאמר מר חרצה שחכים יורים ושיעשיר וזפין מ
 מכל מקום צריה לצר פניו למזרח :

Sensus est:

Israelitæ ubicunque sunt in captiuitate sua, fatagere debent ut habeant fe-
 nestras uersus Ierusalem, atque ad eum locum è habitationibus suis faciāt pre-
 ces suas, secundum quod scriptum est (3. Reg. 8.) Et orauerunt ad dominum
 uersus uiam terræ suæ. Sic dicitur quoque in Daniele: Aptauit sibi fenestras in
 ccenaculo suo uersus Ierusalem. Docent præterea in Baba posteriori, in cap.
 Shne atun, quòd habitâtes ad aquilonem respectu terræ Israel, uertūt se ad me-
 ridiem. Et nos qui habitamus ad occasum terræ Israel, uertimus nos ad ortum,
 uersus scilicet eam ciuitatem. Et quamuis quidam dicat, qui cupit consequi sa-
 pientiam, petit meridiem, qui autem quærit diuitias, recipit se in septentrio-
 nem, nihilominus opus est, ut oraturus uertat faciem ad orientem. Hæc pro-
 pterea induxi, ut uideas Iudæos non coactos adorare uersus occidentem, nisi
 quādo sunt Ierosolymis uel in oriente, ut propterea necesse fuerit oratoria no-
 stra uertenda ad orientem ne iudaizare uideremur, si corpore ad occidentem
 uerso adoremus deum, sed ueri adoratores adorant in spiritu & ueritate, id
 quod & quidam rabini sanioris iudicij scriptum reliquerunt in hunc mo-
 dum sentientes,

כל שאינו יכול לבין הרוחות ובין ארץ לבו בנגד אביו שבשמים :



Hoc est

De horologiorum descri-

Hoc est, quicumq; nescit quo seu ad quem locum spiret flatum orationis suæ, uertat cor suum ad patrem suum qui in coelis est. Sed hæc extra propositum nostrum. Redeamus ergo unde digressi sumus. Si offeratur tibi murus aliquis aut superficies uerticælis, non præcise meridiem respiciens, sed paululum ab eo ad orientem uel occidentem declinans, cupiasq; in eo per tabulam delineare horologium, ages in hunc modum. Vide primum quot gradibus murus declinet à meridiano aspectu, id quod facile deprehendere potes per semicirculum in tabula aliqua seu assere descriptum & per instrumentum magnetinum, quod cum mobili regula lineam meridianam ostendit, cuius rei manu-ductionem hic tibi præbuimus.

Adhibe latus semicirculi a c muro cuius declinationem quæris, positoq; compasso iusto quadratæ figuræ ad regulam, moue utrunque simul quousq; acus compassi iustum habeat situm, hoc est, duodecimæ horæ lineam ab utraque extremitate cōtingat, & tunc uide quot gradibus regula discesserit à linea b d. Ea est enim declinatio muri. Si regula ceciderit in quartam occidentis, murus deuiat à meridie ad oriẽtem. Sin regulam in quarta orientali inueneris, murus declinabit ad plagam occidentalem. Quòd si regula præcise in linea b d refederit, murus nullam habebit declinationem. Cui itaque quartæ aliquot gradus accesserint ob regulæ à linea b d declinationem, ad eam plagam declinat murus.

Cùm itaque uolueris describere in muro obliquo horologium, fac in charta magna semicirculum, per semidiametrum (horæ scilicet 12. meridianæ lineam) in duas quartas distinctum. Deinde diuide quamlibet quartã in 90. gradus instar prioris semicirculi, & seruiet quarta a b d horis antemeridianis, alia uerò quarta habebit horas postmeridianas. Quo facto, quæ relatitudinem seu declinationem muri & cum ea ingredi sequentem tabulam, inueniesq; sub ea è regione horarum antemeridianarum & postmeridianarum in comuni concursu gradus & minuta, quibus singulæ horæ recedunt à linea horæ duodecimæ suæ meridianæ, quæ nullam habet declinationem.

Intersticia mediarum horarum sunt signata in tabula per t.

Reliqua tu facile intelliges.

Gradus

Gradus declinationis muri ad elevationem poli graduum 50.

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	
H	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	H
6	90	0									6
†	78	0	80	30	82	40	85	0	87	0	†
7	67	10	69	30	71	30	73	15	75	34	77
†	57	0	59	0	60	0	63	0	64	0	66
8	47	50	50	10	50	40	53	0	54	40	56
†	40	0	41	20	42	15	43	30	45	0	46
9	32	40	33	30	34	5	35	0	36	10	37
†	26	30	26	50	27	0	28	0	28	50	29
10	20	20	20	40	21	0	21	40	22	10	22
†	15	10	15	20	15	30	15	40	16	0	16
11	9	50	10	0	10	10	10	20	10	20	10
†	4	50	5	0	5	5	5	8	5	10	5
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
†	4	50	4	50	4	45	4	40	4	38	4
1	9	50	9	40	9	38	9	36	9	35	9
†	15	10	14	50	14	40	14	30	14	20	14
2	20	20	20	15	20	10	20	0	19	40	19
†	26	30	26	0	25	40	25	30	24	50	24
3	32	45	32	10	31	40	31	0	30	8	29
†	40	0	39	0	37	50	37	0	36	30	35
4	48	5	46	40	45	30	44	50	43	45	42
†	57	0	55	30	53	0	52	30	51	10	49
5	67	20	65	0	63	0	61	40	60	0	58
†	78	0	75	40	72	40	71	30	69	30	67
6	90	0	87	0	84	20	82	20	79	30	77
†									86	30	85
Declinatio lineæ stili à lineæ horæ duodecimæ.											
	0	0	1	44	3	23	4	55	6	30	8
											9
											40
											11
											30
											13
											20
											14
											40

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

In duabus extremis lineis ad dextram & sinistram, per
cruces † accipem mediam horam.

De horologiorum descri-

Grādus declinationis muri ad elevationem poli graduum 50.																
20	22	24	26	28	30	32	34	36	38							
H	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m
†	77	30														†
8	65	50	67	40	70	0										4
†	54	10	56	20	58	0	60	30	62	0	65	40	68	0		†
9	43	11	44	22	46	0	48	0	50	10	52	30	54	40	56	40
†	34	0	35	30	36	40	38	0	39	30	41	20	43	0	44	30
10	25	20	26	12	26	51	28	0	29	10	30	30	32	0	33	30
†	17	40	18	30	18	54	19	30	19	59	21	0	22	0	22	10
11	11	20	11	30	11	50	12	10	12	30	13	0	13	30	13	50
†	5	24	5	34	5	54	6	0	6	8	6	16	6	30	6	40
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
†	4	50	4	52	4	54	4	56	5	0	5	2	5	3	5	10
1	9	38	9	29	9	49	0	43	9	46	0	50	0	55	10	10
†	14	0	14	0	14	2	14	4	14	10	14	12	14	10	14	30
2	18	32	18	36	18	38	18	40	18	42	18	46	18	50	18	52
†	21	15	21	10	21	0	21	0	21	0	21	50	2	50	22	40
3	28	0	27	40	27	30	27	20	27	10	26	58	26	30	27	0
†	32	55	32	23	31	17	32	0	31	40	31	20	31	6	31	0
4	38	26	37	30	37	15	37	0	36	30	35	40	35	30	35	20
†	44	33	43	31	42	50	42	15	41	20	40	50	40	10	39	40
5	51	15	50	0	49	0	48	10	47	5	46	0	45	20	44	40
†	50	10	57	33	56	0	55	0	53	30	52	0	51	14	50	10
6	68	0	66	0	64	0	62	45	61	0	59	0	57	30	56	30
†	77	30	75	40	71	10	71	40	69	30	67	10	65	10	63	40
7	89	20	86	30	83	40	81	30	78	40	76	30	74	30	72	22
†									88	30	86	0	84	20	82	0
8															87	0
Declinatio lineæ stili ab hora duodecima.																
16	0	17	34	19	0	20	20	21	30	22	50	24	0	25	4	26

Nolui tabulam ad ultiores murorum declinationes extendere.

In duabus extremis lineis ad dextram & sinistram, per
cruces † accipe mediam horam.

Gradus declinationis muri ad elevationem poli graduum 48.																			
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18									
H	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G
6	90	0																	6
†	78	0	81	0	83	30	86	0	88	0									†
7	68	10	70	8	72	30	75	0	77	0	79	30	81	20	83	0	85	0	87
†	58	0	59	40	61	30	63	20	64	52	67	10	69	30	71	50	73	40	75
8	49	15	50	28	52	0	53	50	55	0	56	50	58	30	60	21	62	30	65
†	41	0	42	14	43	21	44	24	45	38	46	50	48	28	50	0	51	20	53
9	33	45	34	23	35	10	35	53	37	0	37	58	39	10	40	18	41	30	42
†	27	0	27	50	28	20	28	50	29	40	30	4	30	54	31	50	32	50	33
10	21	6	21	30	21	50	22	8	22	34	23	0	23	30	24	7	24	48	25
†	15	10	15	34	15	43	16	0	16	20	16	40	17	0	17	20	17	48	18
11	10	10	10	15	10	20	10	24	10	30	10	40	10	50	11	0	11	14	11
†	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	6	5	12	5	24	5	28	5
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
†	5	0	5	3	5	0	5	3	5	5	5	5	5	3	5	10	5	13	5
1	10	10	10	10	10	8	10	4	10	2	9	56	9	56	9	56	9	58	10
†	15	10	15	8	15	4	15	3	15	0	14	58	14	46	14	46	14	30	14
2	21	6	21	10	20	42	20	32	20	30	20	20	20	0	19	54	19	50	19
†	27	0	26	34	25	20	26	0	25	40	25	28	25	0	24	50	24	40	24
3	33	45	3	52	32	24	31	52	31	16	31	0	30	30	30	14	29	50	29
†	41	0	40	8	39	24	38	40	37	38	37	4	36	30	35	40	35	16	34
4	49	15	47	50	46	30	45	50	44	55	43	50	43	0	42	0	41	20	40
†	58	0	56	50	55	30	53	50	52	50	51	30	50	6	49	0	47	52	47
5	68	10	66	10	64	33	62	50	61	5	59	40	58	10	56	50	55	12	54
†	78	20	77	0	75	0	72	45	70	30	68	34	67	0	65	10	63	30	61
6	90	0	87	50	85	30	83	30	80	40	77	50	76	40	74	20	72	28	71
†									89	40	87	10	85	20	84	20	82	30	80
Declinatio lineæ stili à lineæ horæ duodecimæ.																			
	0	0	1	45	3	40	5	30	7	30	9	15	11	0	13	0	14	30	16

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

In duabus extremis lineis ad dextram & sinistram, per
cruces † accipem mediam horam.

K Gradus

De horologiorum descri-

Grādus declinationis muri ad elevationem poli graduum 48.																				
	20		22		24		26		28		30		32		34		36		38	
H	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m
8	67	30	69	40	72	40														4
†	55	30	56	50	53	50	61	30	63	20	66	40								†
9	44	40	45	40	47	30	49	20	51	40	53	40	56	30	59	20				3
†	35	0	36	0	37	10	38	20	39	40	41	40	43	40	45	30	47	30	50	0
10	25	58	26	40	27	50	29	0	29	40	31	0	32	20	33	50	35	10	36	50
†	18	24	19	0	19	18	20	0	20	40	21	10	22	14	23	10	24	0	25	10
11	11	20	11	50	12	4	12	30	12	40	13	6	13	40	14	0	14	40	15	10
†	5	40	5	41	5	56	6	0	6	10	6	16	6	36	6	30	6	40	6	50
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	5	10	5	18	5	21	5	30	5	36	5	40	5	40	5	40	5	48	5	56
1	10	6	10	8	10	12	10	16	10	20	10	30	10	34	10	40	10	50	11	10
†	14	40	14	56	15	4	15	6	15	10	15	17	15	22	15	30	15	40	15	50
2	16	28	19	28	19	10	19	40	19	50	19	50	19	50	19	56	20	0	20	20
†	24	10	24	4	24	6	24	0	24	0	24	0	24	0	24	0	24	8	24	17
3	29	0	28	56	28	50	28	40	28	30	28	20	23	10	28	0	28	0	28	4
†	34	0	33	50	33	34	33	20	32	54	32	40	32	30	32	20	32	15	32	10
4	39	50	39	10	38	50	38	20	37	40	37	20	36	50	36	30	36	20	36	0
†	45	40	45	6	44	30	43	40	43	4	41	24	41	30	41	20	40	40	40	10
5	52	20	51	24	50	40	49	30	48	30	47	40	46	50	46	10	45	15	44	30
†	60	0	58	40	57	30	56	8	55	0	53	40	52	30	51	30	50	30	49	36
6	68	10	66	50	65	14	63	30	62	10	60	45	59	10	57	50	56	30	55	26
†	78	0	76	20	74	30	72	30	70	40	68	10	66	50	65	0	63	12	61	30
7	88	40	86	40	84	40	82	0	79	40	77	40	75	10	73	20	71	0	69	10
†											87	10	85	0	83	0	80	30	77	40
8																		80	0	4
Declinatio lineæ stili à linea meridiana.																				
17	20	19	0	20	30	21	50	23	20	24	20	25	40	26	44	27	52	29	7	

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

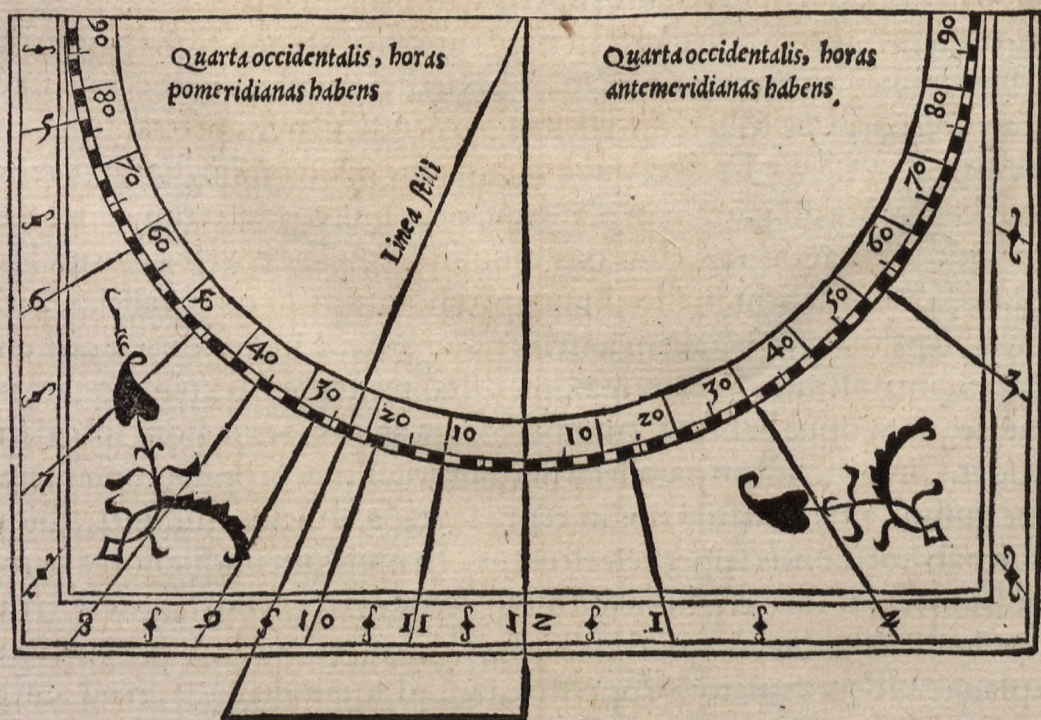
Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

In duabus extremis lineis ad dextram & sinistram, per
cruces † accipem mediam horam.

Ponamus

Ponamus nunc exemplum, quo pacto ex his tabulis pares horologium murale. Offertur itaq; tibi murus, qui sub elevatione polari 48. graduum declinat ad orientem gradibus 30. id quod per instrumentum ante tabulas explicatum inuenio. Ingredior ergo tabulam quartam, in cuius frontispicio inuenio latitudinē muri, 30. scilicet gradus, & sub titulo elevationis poli 48. grad. horas uerò pro declinatione orientali inuenio ad dextram tabulæ, ascendentes ab imo tabulæ usq; ad supremum eius. In communi autem concursu horarum & latitudinis muri 30. grad. inuenio gradus & minuta respondentia singulis horis, quæ numero à linea meridiana citra ultrâque, & ad finem eorum traho ex centro semicirculi lineas horarias: Horæ autem meridianæ signantur in quarta occidentali siue ad sinistram, horæ autem pomeridianæ in opposita dextra. Et quoniam murus reflectitur ad orientem, habebis supra horam sextam matutinam, horam quoq; quintam, imò & medium inter horam quintam & quartam, quantumq; in horis accedit horæ sextæ matutinæ, tantum recedit horæ sextæ uespertinæ. Et ut clarius dicam, quando murus præcisè respicit meridiem, habet utrâq; horam sextam, matutinam & uespertinam, nec plures quàm 12. habere potest horas, horizontale autem horologium potest sub elevatione polari 48. graduum habere ferè 16. horas, quartam scilicet matutinam & octauam uespertinam. At uerticale non potest habere plures quàm duodecim horas, siue murus locetur rectè siue obliquè ad meridiem. Qui rectè aspicit meridiem, habet utranq; ut diximus, horam sextam. Qui obliquatur in orientem, recipit horam quintam matutinam & perdit quintam uespertinam. Et si reflexio magna fuerit, poterit quoq; muro inscribi hora quarta

Centrum



ta matutina, & e regione delebitur hora quarta uespertina. Sin murus præcise respexerit orientem, hoc est, punctum surgentis æquatoris, habebit horam duodecimam & reliquas omnes horas antemeridianas. Idem est iudicium de horologio occidentali.

Linea stili habet 22. grad. 50. m. Quando uerò murus nullam habet declinationem, tunc linea horæ 12. est linea stili, debetq; stilus præcise imminere lineæ huic secundum eleuationem polarem, id quod cum gnomone muro appposito & quadrante axi appenso perficitur.

Compositio horarij iuxta eleuationem æquinoctialis circuli.

Caput XII.

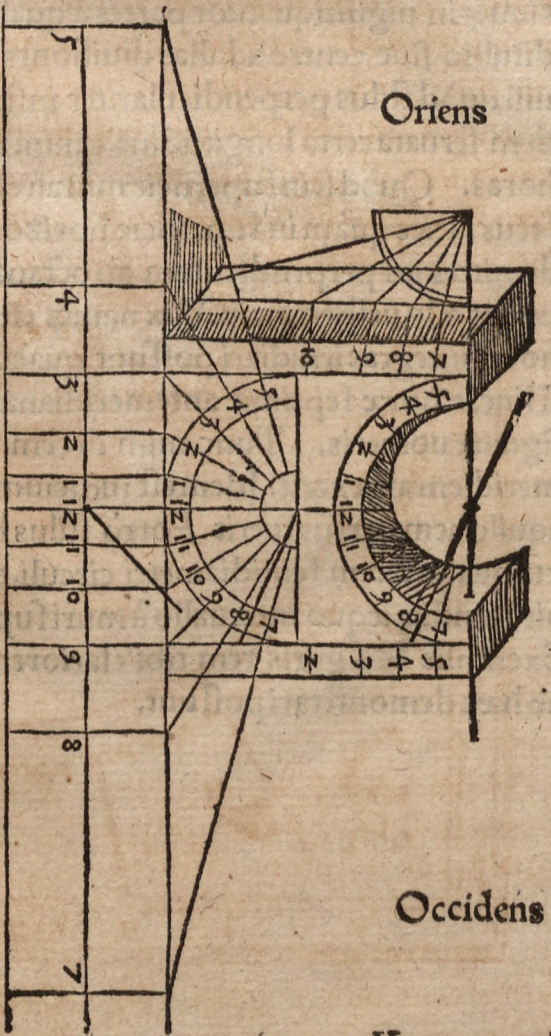
A Equinoctiale horologium hoc modo describes. Fac circulum in superficie aliqua plana, & diuide eum in uiginti quatuor partes æquales, quas ulterius ad placitum subdividere poteris: deinde scribe ad partes diuisas tot horas, quot habet longissima tuæ habitationis aut regionis dies æstiuæ, residuam autem circuli partem si libuerit rescindes. Postea eriges hanc circumferentiam ex una parte super lineam mediæ cœli iuxta eleuationem æquinoctialis, hac scilicet lege, ut in puncto horæ duodecimæ tangat lineam mediæ cœli. Quo facto, fige stilum in centrum circuli, qui ubique in sua extremitate æqualiter distet à circumferentia circuli, & ostendet umbra eius singulas diei horas: idq; duntaxat ab ingressu solis in arietem usq; dum peruenerit ad principium libræ. Hyemali uero tempore in superficie opposita siue inferiori, poterit idem stilus singulas diei tibi commonstrare horas. Poteris etiam in uno stilo ad poli eleuationem erecto, tria componere horologia: unum in plano, aliud in circulo, æquinoctialis superficiem planam repræsentante, & tertium in superficie perpendiculari. Et tunc superficies plana & perpendicularis in basi conuenient in angulo recto. Superficies uerò æquinoctialis ita eleuetur ab una parte, ut stilus superficiem perpendicularem pertransiens, eius centrum penetret. Et nota quòd habitantes sub æquinoctiali ægerrimè possunt habere horologia tam in plano quàm in muro præsertim cum sol est in principio libræ aut arietis, cum axis mundi illis nulla ex parte eleuetur. Horizontalia horaria habent in illo climate pro horarum lineis parallelas lineas à sexta ad septimam & octauam antemeridianam, & item à quarta ad quintam & sextam postmeridianam maxime distantes, tametsi sextam signare nequeant, neque ea opus habeant, cum per totum annum sexta hora sol oriatur & occidat. Circa meridiem parallelæ illæ horariæ lineæ propius concurrunt, quippe quibus axis, seu stilus axim repræsentans, è uicino imminet, ubique æqualiter ab horizontis superficie eleuatus. In muris utcunque horas numerare possunt, dum sol circa hunc aut illum uersatur tropicum. Et ut apertius quod uolo dicam, notabis quòd sub ipso æquatore dimidiis tantum circulus in plana eiusdem æquatoris superficie, tam ad aquilonem quàm ad austrum instar uerticis horolonij est describendus, & in duodecim partes æquales distribuens

tribuendus, producto utrinque axe ad rectos angulos prominente. Potest & in excavata semicirculari superficie earundem horarū ratio describi, cōcaua illa superficie in duodecim æquales diuisa partes & lineis parallelis per illas diuisiones tractis. Horarū uerò index centrū tenebit cōcaui, nec usquam ab ipsius mundi declinabit axe, id quod infrā propria demōstrabimus figura. In plano uerò ortū uel occasum respicienti, antemeridiana & pomeridiana horarū interualla traduces ex quadrante circuli, cuius semidiametrum occupat stilus horarum index. Horarū uerò discretiones, rectis & parallelis lineis nō tam ad inuicem quā ad ipsum horizontē separabis, producto ex linea horæ sextæ ad semidiametrū (ut iam diximus) eiusdem quadrantis indice, ad cuius umbræ terminum, horæ ipsæ cognoscuntur. Dico ad umbræ terminum, quia nullius stili integra umbra horam aliquam repræsentare potest, qui nō in ipsius mundi iacet axi: ut sunt ferè omnes stili seu indices, qui orientalium & occidentalium horologiorum ostendunt horas. Loquor autem de his, qui ad lineam horæ sextæ figuntur, rectos cum illa constituentibus angulos. In superficie uerò horizontali haud aliter ages quando ho

Totus stilus to
tam umbram.

rologium describere uolueris. Produces enim lineam ab ortu ad occasum æquatoris tenentem uicem, quæ lineam meridianam ad rectos dispescat angulos, & in eam traduces ex horario uerticali horarum distinctiones, easdemq; rectis lineis tam inter se quam ipsi meridianæ lineæ parallelis describes, & discernes suis numeris: erecto ab ipsa meridiana linea, quæ est horæ duodecimæ, stilo perpendiculari, ad diametri muralis circuli quantitatem, seu, quod idem est, qui interuallum cōplectatur trium continuarum horarum, à duodecima hora supputatione facta. Potest & in eadem altitudine fieri chorda aut ferreum filum, quod præcise immineat lineæ horæ duodecimæ, & ex nulla parte ab ipso deuiet axi. Scio quidem hæc nobis non esse necessaria in regionibus istis, quorū habitatio tam longè distat à torrida zona, sed uehementer aperiunt & acutunt intellectum, ut si bene memoria tenueris quibus rationibus horaria sub æquatore sint paranda, ubi nulla est a-

Horologiũ sub æquatore in superfi-
cie concaua, erecta & horizontali.



xis mūdi inclinatio seu eleuatio, nulla deniq; æquatoris à zenith deflexio, facile intelligere possis, quo ingenio fabricanda sint horologia in illis regionibus, ubi axis mundi axim horizontis secatur, atq; æquator ipse longè à uerticali declinauerit puncto. Nullibi enim terrarum horologia minore parantur labore & industria quàm sub æquatore, ubi sol perpetuò rectis ascensionibus horizontem secatur & permeat.

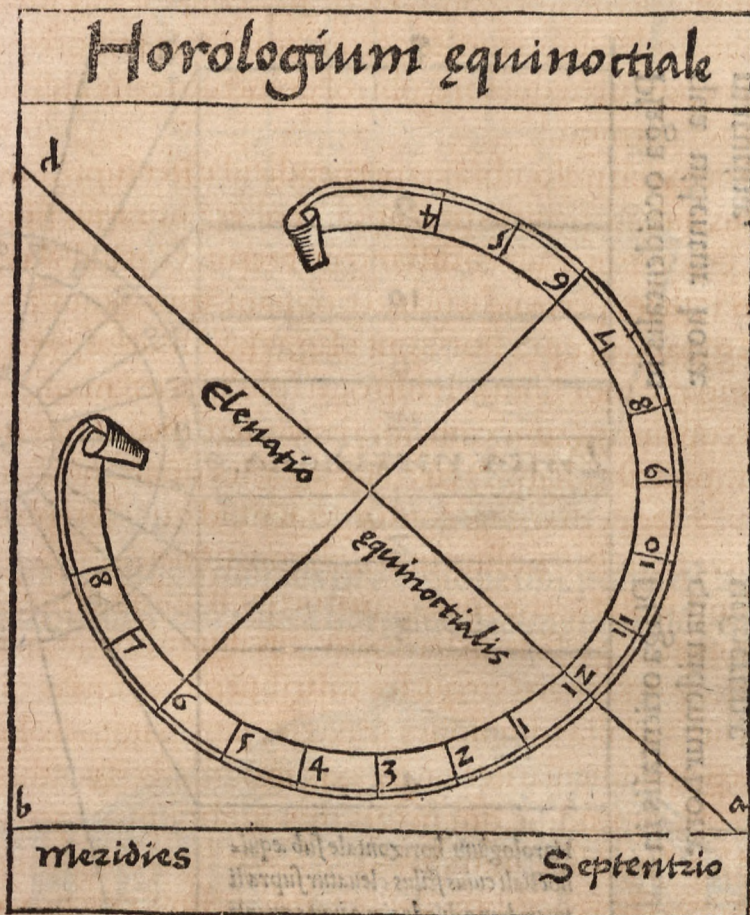
Habitantes uerò sub polo, ubi axis perpendiculariter suprà horizontem erigitur, parietibus nullum penitus possunt inscribere horariū, nisi fortè stylum extra murum, & æqualiter ab eo distantem, locent, & parallelas quasdam lineas, horarum indices perpendiculariter trahant, quæ aliquot horas indicabunt, dum sol gyrando supra horizonta superficiē muri aspexerit. At in plano omnes uiginti quatuor horas ab introitu solis in arietem, usque dum libræ principium occupauerit, (tunc enim sol sese abdere incipit sub horizontem) uidere quotidie possunt, habetq; circulus æquales diuisiones & stylum è centro perpendiculariter ut diximus consurgentem, id quod in sphaera materiali oculariter cernere poteris, si polum in zenith constituas.

Coincidit enim in illo terræ loco æquator cum ipso horizonte: unde fit ut si in horizontali superficie descriperis circulum liberæ magnitudinis, eumq; in uiginti quatuor partes æquales distribueris, & lineas ex circuli medietullo siue centro ad illas diuisiones traxeris, iam paraueris horologium: nisi quod stylus perpendiculariter instar axis mundi est erigendus, nulla eiusdem seruata certa longitudine, quum tota eius umbra in eo loco designet diei horas. Quod si in superficie murali easdem horas figurare placuerit, id haud secus facies quàm in superficie horizontali, hoc solum excepto, quod lineas demittes ad perpendicularum, ab octaua quidem matutina usq; ad quartam tantummodò uespertinam. Vix namq; eiusmodi horologia muralia præter octo horas integras irradiari possunt: quacumq; etiam parte murus inclinauerit, nisi lineas horæ septimæ antemeridianæ & quintæ pomeridianæ longè à stilo signare uolueris. Tunc enim decem habere poteris horas, si murus præcise meridiem aspexerit. Idem est iudicium si uersus orientem aut occidentem aut aquilonem uersus fuerit. Porro stylus hic est emittendus à linea meridiana iuxta quantitatem semidiametri circuli, ex quo hæc dimanauit descriptio, distabitq; undiq; æquo interuallo à muri superficie plana, infrà scilicet & suprà. Exemplis & figuris rem tibi clariorem reddemus, quantum saltem in plano hæc demonstrari possunt.

Ad parallelum



Ad parallelum Basiliensem, ubi scilicet æquinoctialis eleuatur gradibus quadraginta duobus, minutis triginta.



In hoc horologio describendo, nullo opus est artificio, quā horarū diuīsiō nullā admittat diuersitatē, sed circulus ipse in 24. æquas distribuatur partes, ex quibus sedecim usurpantur pro sedecim horis longissimi æstiuales diei. In hoc uerò cōsistit tota ars huius horologi, ut superficiē ipsam in qua descriptus est horarū circulus sic eleues à parte meridiei, ut ipsa omnino in superficiē planā æquatoris coaptetur, neq̃ ad latū unguē discrepet ab ea. Tunc enim superficies ista eadem erit cum superficiē uerticali, quā habēt habitatores illi, qui habent circulum æquinoctialem pro circulo uerticali. At in hoc different habitatores regionis huius ab ijs qui habitāt sub torrida zona, quòd hyemali tēpore nullas habent umbratiles horas, quòd sol in signis australibus uagans nostrā superficiem planam æquatoris, propter eius à meridie eleuationem, irradiare nequeat, præsertim superficiem superiorem: secus de inferiori, quam sol radijs suis attingere potest, quum inferior sit ipsa superficie quā diu hæret in signis australibus. Porro stilus immittitur centro circuli ad rectos undiq̃ angulos. Sub æquatore hæc superficies plana cōmonstrat horas in oppositis locis. Nā cum sol fuerit in signis australibus, horæ indicantur in parte ea quæ meridiem aspicit. Quando uerò tenet signa septentrionalia, pars huius superficiēi opposita, nempe quæ obuertitur septentrioni, indicat diei horas.

De horologiorum descri-

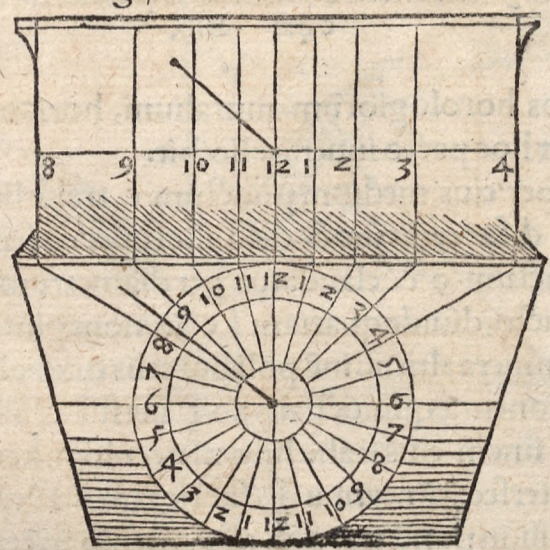
Designatio horologij horizontalis sub æquatore, ubi nulla poli est
elevation aut inclinatio.



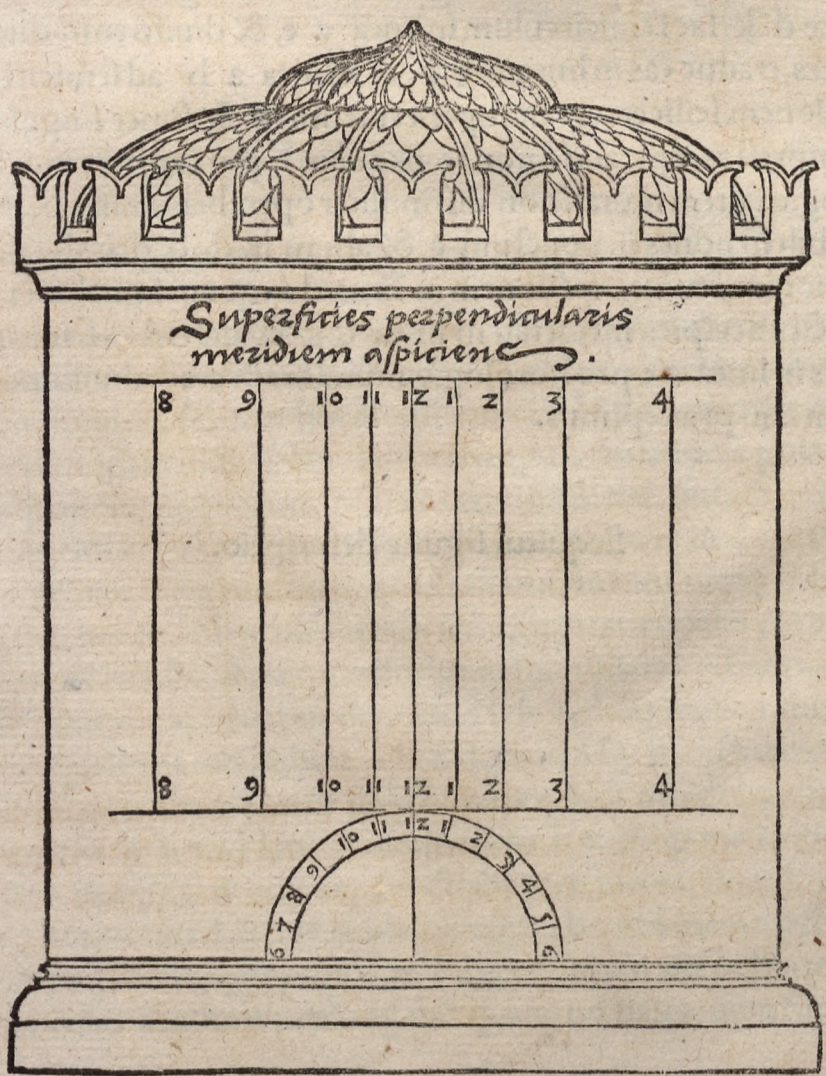
Hoc horologium, uti uides, fluit ex semicirculo in 12. æquas partes distributo, quæ partes mediantelinea contingentiæ trahuntur in structuram horologi horizontalis, fiuntq̃ intercapedines hinc natæ inæquales.

Figura

Figura horologij muralis & horizontalis sub polo.



Sequitur figura horologij muralis pro regione ubi polus est zenith capitis, & eminet stilus æqualiter extralineā horę duodecimę iuxta lōgitudinē lineę ab.

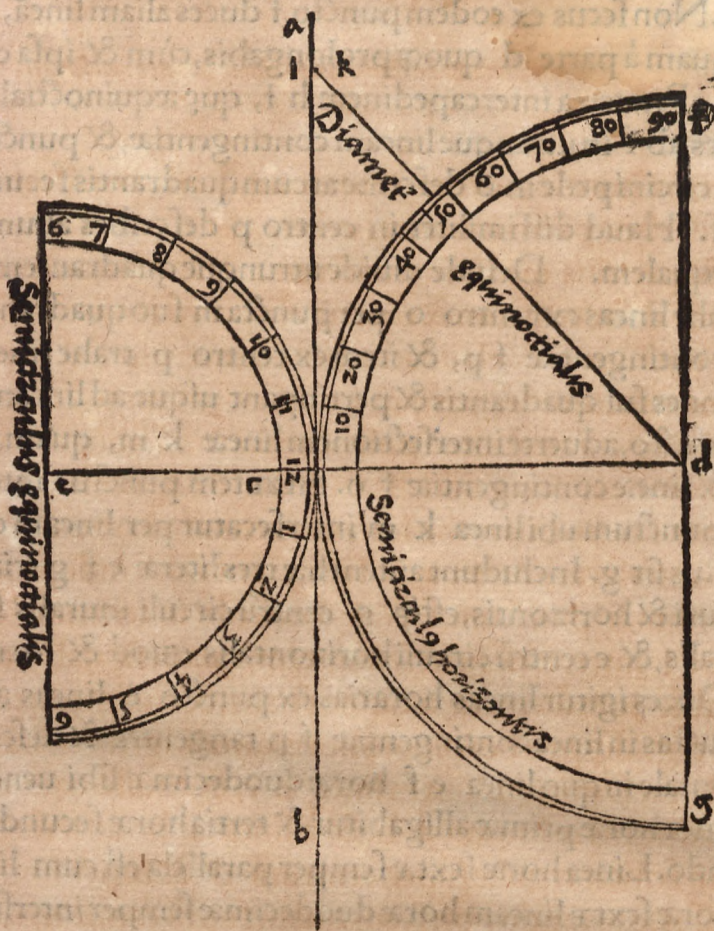


Semidiametri horologiorum muralium & horizontalium quomodo aliter inuestigari possunt.

Caput XIII.

Semidiametros horologiorum muralium, horizontalium & æquinoctialium, aliter hoc pacto inuenire licebit. Fac lineam oblongam $a b$ & per eius medium punctum c trahe lineam orthogonalem $d c e$. Deinde circa d fac centrum & describe super eo semicirculum, qui porrigatur usque in punctum c & claudatur per diametrum $f d g$ parallelam lineæ $a b$. Quo facto, diuide quartam $f c$ in nonaginta gradus incipiēdo à puncto c . Postea numera altitudinē poli borealis tuæ habitationis à puncto c uersus f , uel eleuationem æquinoctialis ab f uersus c , non refert, cum eadem sit operatio, & per finem eius trahe lineam occultam à centro d usque ad lineam $a b$ & ubi intersecat lineam $a b$ fac notam i . Deinde posito uno pede circini, eoq; immobili, in punctum f & alio extenso in centrum d fac cum eo in linea $d i$ prope i intersectionem seu notam, quam signabis cum litera k . Est autem linea $d k$ tota diameter æquinoctialis, & eius medietas semidiameter semicirculi $f c g$, idq; pro horologio horizontali. Igitur iuxta quantitatem mediæ lineæ $d k$ fac semicirculum in linea $c e$, & diuiso eo in duodecimæ quales partes, traduc eas in lineam $a b$, & à linea $a b$ ad semicirculum $f c g$ per positionem scilicet regulæ super centrum d & super singulas notas lineæ $a b$ impressas, operando non secus quàm suprà capite tertio docuimus. Pro horologio autem murali non dissimiliter operaberis, nisi quèd pedem circini immobilem pones in punctum c & alium in d , & deinde cum eo facies occultam notam seu intersectionem in linea $d i$, quam signabis cum puncto k . Quo facto, accipies medietatem lineæ $d k$ & describes semicirculum æquinoctialis in linea $c e$ pro horologio murali, reducesq; diuisiones eius in lineam $a b$, ut iam præcepimus.

Sequitur figuræ descriptio.



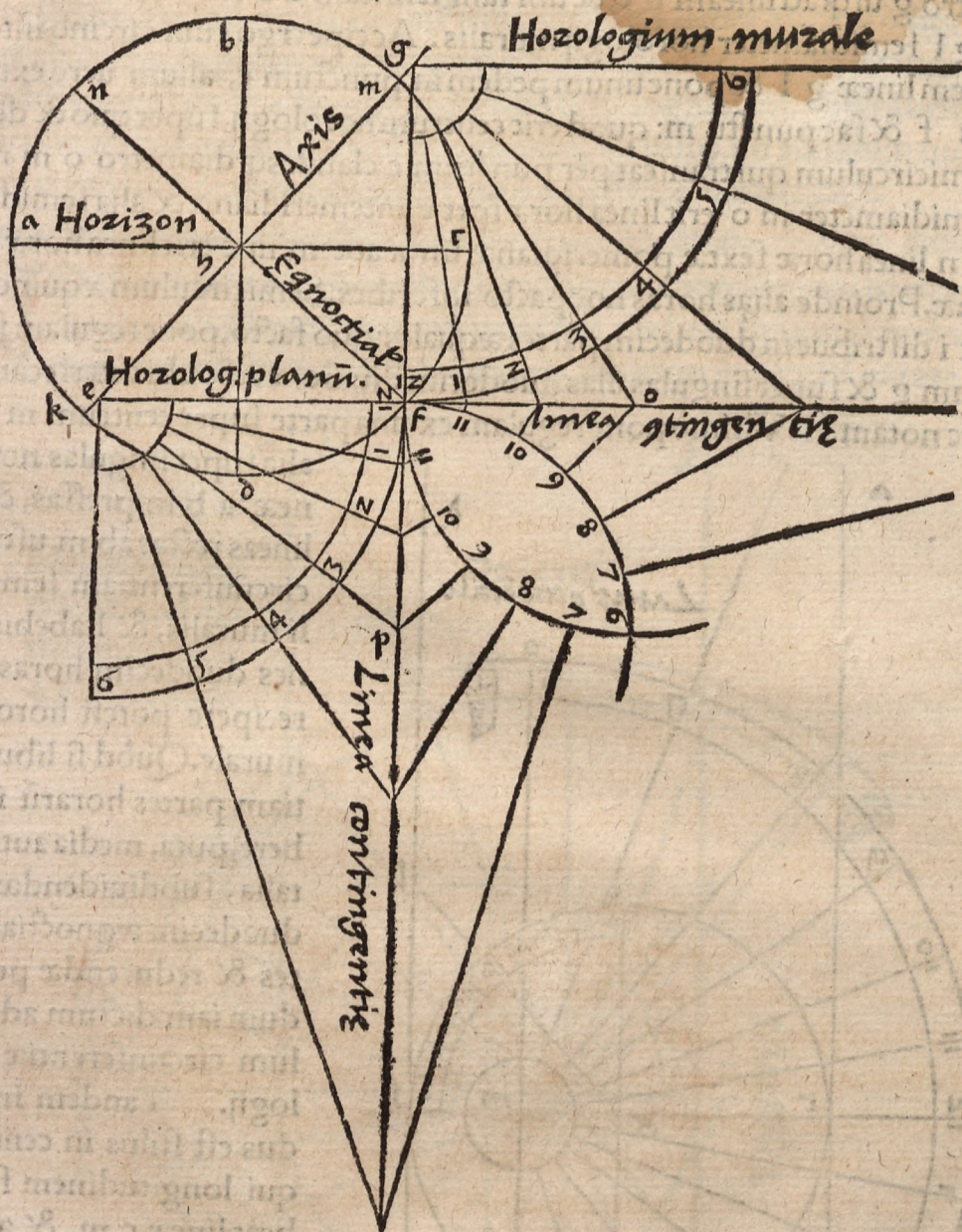
Descriptio alia horologij plani atq; uerticis, ex triangulo poli quoq; emergens. Caput XIII.

QUum iam librum hunc absoluiffem, & principium eius prelo chalcographico subdidiffem, offertur mihi à bono quodam uiro, Hieronymo nomine, fchema horologij muralis & horizontalis quale antea nunquam uidi. Nam latera trianguli eleuationis polaris habent adiunctos quadrantes, quorum ipsa sunt semidiametri, uno alterius existente linea contingentia. Aequinoctialis uerò semidiameter in duas translata lineas contingentia, duos constituit quadrantes, quorum uterq; in sex aequales diuifus partes, horariorum quadrantes in sex distribuit aequales partes. Eius descriptionem talē feci. Nuda enim mihi figura fuit oblata. Fac circulum unū in plano & hunc diuide duabus diametris sese orthogonaliter diuidentibus, in quatuor aequales partes scilicet a b c d: centrū sit h. Præterea à puncto c uersus b numera eleuationem poli, & ad terminū eius duc rectam lineā ex centro h, quæ sit k h. Hanc autem in cētro h orthogonaliter interfecabis alia diametro, nempe f n, quæ aequinoctialis gerit uicem, sicut k m axis locū tenet, & a c horizontis. Literas in his locis signabis ubi memoratę lineę interfecant circulum. Rursus per punctum f duces lineam aliam, lineæ a c parallelam, quam uersus dextram prolongabis quantum uales, nam futura est contingentiæ

tingentiaelinea. Non secus ex eodem puncto *f* duces aliam lineam, diametro *h* d parallelam, quam à parte *d* quoque prolongabis, cum & ipsa contingentia futura sit linea. Præterea intercapedinem *h f*, quæ æquinoctialis est semidiameter, transferes ab *f* in utranque lineam contingentia, & puncta signabis *o p*: positoque uno circini pede in *o* describere arcum quadrantis secundum quantitatem lineæ *o f*. Haud dissimiliter in centro *p* describes alium quadrantis arcum prioris æqualem. Deinde diuide utrumque quadrantem in sex æquales partes, & trahé lineas ex centro *o* per puncta in suo quadrante signata usque ad lineam contingentia *f p*, & item ex centro *p* trahé lineas, quæ transeant per diuisiones sui quadrantis & pertingant usque ad lineam contingentia *f o*. Quo facto, aduerte intersectionem lineæ *k m*, quam axis tenere uicem diximus, & lineæ contingentia *f o*. Sit autem punctus intersectionis *e*. Similiter nota punctum ubi linea *k m* interfecatur per lineam contingentia *f p*, & is punctus sit *g*. Includunt autem hæ tres literæ *e f g* triangulum horologiorum muri & horizontis, estque *g* centrū circuli muralis seu stili locus horologi muralis, & e centrū circuli horizontalis, quod & locus est stili horarii plani. Duces igitur lineas horarias ex puncto *e*, lineas æquinoctialis ex centro *o* eductas in lineam contingentia *f p* tangentes, & descripsisti horologium horizontale in quo linea *e f* horæ duodecimæ sibi uendicat locum. Sequens uero linea horæ primæ alligabitur & tertia horæ secundæ & sic consequenter operando. Linea horæ sextæ semper parallela est cum linea contingentia, siue, linea horæ sextæ lineam horæ duodecimæ semper interfecat ad angulos rectos. Porro alteram horologi medietatem, hoc est, lineas horarias antemeridianas, non ignoras à postmeridianis non discrepare. De horis quarta & quinta antemeridianis & septima atque octaua pomeridianis inscribendis, iam supra audisti. Porro horologium erectum seu murale atque iustas horarias diuisiones sic inuenies. Trahe ex puncto *g* lineas rectas usque ad lineam contingentia *f o*, quæ lineis ex centro *p* ad lineam contingentia eductis occurrant, & descripsisti horologium murale, meridiem præcise aspiciens, in quo linea *g f*, id est, semidiameter circuli muralis horæ duodecimæ tenet locum, & mox sequens horæ primæ, & ita consequenter. Linea horæ sextæ erit parallela cum linea contingentia, interfecabitque orthogonaliter lineam horæ duodecimæ, ut in omnibus horologiis fieri solet, haud aliter quam ut æquinoctialis circulus lineam horæ duodecimæ siue lineam meridianam ad angulos rectos in quacunque interfecat regione: cuius exortium punctum sol ipse in circulo uerticali aut uerticalem ipsum circulum per exortium punctum descriptum attingit, quem imaginamur transire ab intersectione æquatoris & horizontis in oriente ad eorundem circulorum intersectionem quæ fit in occidente.

Sed nunc accipe figuræ descriptionem.

Confectio



Constructio horologii muralis uersus meridiem alio modo.

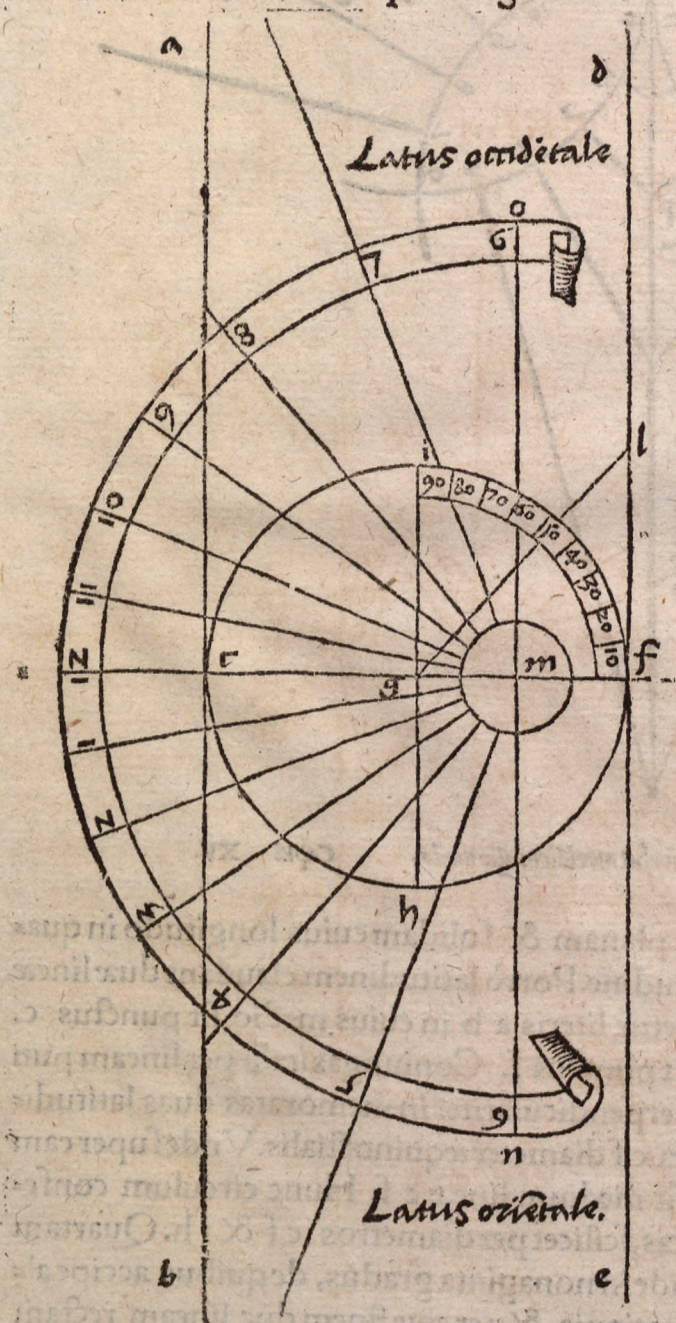
Capit. XV.

A Ccipe tabulam aliquam planam & solidam cuius longitudo in quadruplo maior sit sua latitudine. Porro latitudinem claudant duæ lineæ æquidistantes, una signetur literis a b in cuius medio sit punctus c. Alia uerò d e cuius medium sit punctus f. Coniungas itaq; per lineam puncta f c, sic uidelicet, ut ea linea perpendiculariter in memoratas duas latitudinis lineas incidat. Est autem linea c f diameter æquinoctialis. Vnde super eam fac circulum, cuius centrum g sit medium lineæ c f. Hunc circulum consequenter diuide in quatuor quartas, scilicet per diametros c f & i h. Quartam unam, nempe ab f uersus i diuide in nonaginta gradus, de quibus accipe a latitudinem poli arctici tuæ habitationis, & per eius finem duc lineam rectam

L ex centro,

De horologiorum descri-

ex centro g usque ad lineam d e, & ubi tangit lineam d e fac notam l. Erit itaque linea g l semidiameter horologii muralis. Accipe ergo cum circino intercedentem lineam g l & pone unum pedem in punctum c, alium uero extende uersus f & fac punctum m: quod erit centrum horologii, super quo & describes semicirculum qui transeat per punctum c claudensque diametro o m n cuius semidiameter m o erit linea horæ sextæ antemeridianæ: & alia semidiameter m n linea horæ sextæ pomeridianæ: linea autem m c erit linea horæ duodecimæ. Proinde alias horas hoc pacto inscribes. Semicirculum æquinoctialis h c i distribue in duodecim partes æquales: quo facto, pone regulam super centrum g & super singulas illas duodecim diuisiones, & ubi interfecat lineam a b fac notam. Vltimò pone regulam ex una parte super centrum m & ex

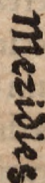


alia super singulas notas lineæ a b impressas, & duc lineas rectas ab m usque ad circumferentiam semicirculi muralis, & habebis omnes duodecim horas quas recipere potest horologium murale. Quod si libuerit etiam partes horarum inscribere, puta, media aut quartalia, subdividendæ erunt duodecim æquinoctialis partes & reducendæ per modum iam dictum ad circumferentiam horologii. Tandem insigendus est stilus in centro m, qui longitudinem ferè habeat lineæ c m, & æqualiter distet à punctis n o neutrorum declinans, sed præcisè lineæ meridianæ incumbat. Distabit etiam à lineæ c m, quantum lineæ g l distat à lineæ g i uel à lineæ l f, quod idem est. Nam anguli l f g & g l i sunt æquales: hoc est, elevationem habeat polarem, eleueturque à parte c iuxta elevationem æquatoris. Nam idem omnino est, si eleues

a polo sursum aut deorsum, dextrorsum aut sinistrorsum declinet.

Caput XVI.

1891



logium horizontale: uel numerabis eleuationem poli à puncto i uersus f & in idem redit, cum ambo numeri simul sumpti unum constituent quadrantem. Præterea cum hoc horologium habiturum sit plures horas quam duodecim, quandoquidem in æstate sol per totum diem absque ullo obstaculo irradiare possit superficiem planam, extendenda est circūferentia horologij ultra utramque horam sextam ut capiat quartam & quintam antemeridianam & septimam atque octauam postmeridianam. Hæ enim horæ necessariae sunt omnibus quibus polus eminet super horizontem quinquaginta aut pluribus gradibus. Harum inscriptionem inuenies supra capite primo explicatam. Porro qui in Scotia, Noruegia & septentrionalibus locis Hiberniæ habitant, apud illos quoque tertia matutina & nona uespertina apparere potest hora, ex irradiatione solari. Stili uero eleuatio supra lineam m c tanta est, quanta distantia lineæ g l à lineæ g i.

Constructio horologiorum horizontalium per tabulas.

Caput XVII.

IN plano pro libito describe circulum, quem diametro ducta in duos semicirculos distribue, & quem ex his inscribendis lineis horarijs accommodaueris per medium secato, & à media quidem sectione ducito rectam ad centrum circuli, quæ horæ duodecimæ meridianæ dedicabitur. Et hoc pacto semicirculus in binos quadrantes est diuisus. Vnum quadrantium à lineâ meridianâ usque ad diametrum in nonaginta æquales resolue partes, quas gradus appellamus, adscriptis numeris 10. 20. 30. & sic deinceps usque ad 90.

Aduoca præterea tabellam tuæ polari eleuationi opportunam, quam infra huic canonis subiecimus, & ingredere eam cum hora undecima aut prima & numeros graduum & minutorum e regione offensos, recense in quadrante in nonaginta partes diuiso, & fini notam imprime à qua in centrū circuli duc lineam rectam horariam. Et pede circini uno in intersectionem arcus quadrantis & lineæ horæ duodecimæ immisso, reliquo in notam impressam extenso, durante pede in intersectione arcus quadrantis cum horæ duodecimæ lineâ, traduc hanc intercapedinem circino compræhensam in alium quadrantis arcum non diuisum, & à nota signata duc rectam horariam in centrum. Deinde tabellam iterum ingredere cum hora decima aut secunda, & numerum graduum atque minutorū illic repertum supputa in arcu quadrantis diuiso à lineâ horæ duodecimæ & ad finem pingere notam, à qua in centrum trah lineam horariam, & fac traductionem in alium quadrantis arcum, ut iam docuimus. Con similiter intra tabellam pro reliquis lineis horarijs inscribendis. Porro pro horis septima & octaua postmeridianis & item quarta & quinta antemeridianis in horologio figurandis, iam sæpe supra diximus quo modo sit agendum.

Tabula

Tabula pro confectione horologiorum horizontalium.
Gradus eleuationis poli aquilonaris.

Horae antemer.	Horae postmer.	42		43		44		45		46		47		48	
		G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	10	10	10	15	10	40	10	50	11	0	11	8	11	20
10	2	21	6	21	30	21	50	22	10	22	30	22	50	23	15
9	3	33	40	34	0	34	30	35	0	35	30	36	0	36	32
8	4	48	50	49	30	50	0	50	40	51	10	51	40	51	10
7	5	68	0	68	24	68	55	69	10	69	30	70	0	70	15
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

		49		50		51		52		53		54		55	
		G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	11	30	11	40	11	50	11	58	12	6	12	13	12	22
10	2	23	35	23	55	24	51	24	27	24	45	25	0	25	18
9	3	37	0	37	25	37	50	38	15	38	40	38	55	39	20
8	4	52	36	53	0	53	30	53	48	54	10	54	25	54	50
7	5	70	30	70	50	71	10	71	20	71	30	71	45	71	55
b	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Constructio horologiorum muralium per tabellam.

Caput XVIII

Horologium solare murale, austrum recte aspiciens, hoc ingenio per sequentem tabulam conficies. In plano erecto & austro recte obiecto, pro dimisso perpendiculari trahelineam rectam, accommodanda quidem horae duodecimae conficiendi horologij in cuius superna parte duc aliam rectam transversam, orthogonalem lineae horae duodecimae. Attactum autem harum duarum linearum, centrum horologij haud iniuria appellabimus. In quo posito uno circini pede, reliquo distento, describe semicirculum transeuntem per lineam horae duodecimae utrinque sese finientem ad lineam transversam, quae modo diametri nomenclaturam sibi uendicat. Quae quidem diameter duplici horae sextae uidelicet antemeridianae & pomeridianae inseruiet, à sinistra parte antemeridianae, & à dextra pomeridianae. Ceterum alias horas adiunges sequentis tabulae non secus inscribēs quàm in praecedenti capite cum horizontalis horologij egisti horis. Nam sub tuae habitationis polari eleuatione accipies grad. & minuta è regione singularum horarum, & recensebis eos in arcu diuiso, incipiendo à linea horae duodecimae, & ad finem eorum ex centro horologij educes lineas horarias quas suis numeris ab inuicem distingues.

De horologiorum descri-

Tandem & hoc meminisse iuuabit: Quòd si eleuatio poli tuæ habitationis ultra integros gradus minuta quædam habuerit, & exacta te forsitan delectat operatio in utroque horologio murali & horizontali, ex tabellis suprà positis pro horologio horizōtali, & item ex tabellis quas infrà subordinauimus pro horologio murali, nouam tabellam tuæ habitationi accommodam hoc pacto excerpes. Tabellam integris gradibus eleuationi tuæ habitationis inseruientem ingredi, & omnium horarum gradus & minuta extrà in abaco exara. Consimiliter ingredi tabellam sequentem uno gradu maiorem, & ut diximus, gradus & minuta omnium horarum pariformiter extrà scribe alijs correlatiuè. Graduum igitur & minutorum numerum minorem iuxta horam undecimam aut primam scriptum subtrahe à numero graduum & minutorum maiori & correlatiuo, hoc est, ab horis & minutis ad horam undecimam aut primam scriptis: & quod facta subtractione remanet, uocatur differentia: de qua accipe partem proportionalem secundum proportionem minutorum ultra integros gradus eleuationis poli tuæ habitationis existentium. Hanc itaq; partē proportionalem deme à gradibus & minutis in decimosextimo capite, & adde in decimosexto, & residuum in gradibus & minutis inserito tuæ tabulæ condendæ. Postea consimili operatione surripe gradus & minuta à duabus tabellis, decimæ & secundæ horis inscripta, & de differentia elicitæ & minutis eleuationis poli ultra integros gradus accipe partem proportionalem, quam subtrahe aut adde gradibus & minutis correlatiuis, & residuum pandet tibi gradus & minuta tuæ tabellæ ad sedem horæ decimæ aut secundæ inferenda. Partem proportionalem accipies secundum differentiam duarum horarum & secundum minuta quæ habueris ultra integros gradus tuæ polaris eleuationis: ut si differentia fuerit quadraginta minuta, & minuta polaris eleuationis, uiginti, accipies tertiam partem quadraginta minutorum, sicut uiginti sunt tertia pars unius gradus. Consimilem operationem institues cum gradibus & minutis reliquarum horarum. Et hoc pacto excerpes nouam tabellam tuæ habitationi omnino congruentem, & fabrican-

dis horologijs pro tua habitatione accom-

modatissimam.

Tabula

Tabula muralibus horologijs conficiendis inseruiens

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

Horæ antemer.	Horæ postmer.	42		43		44		45		46		47		48	
		G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	11	17	11	5	10	54	10	43	10	32	10	22	10	10
10	2	23	13	22	53	22	33	22	12	21	51	21	29	21	6
9	3	36	37	36	11	35	44	35	7	34	50	34	20	33	45
8	4	52	9	51	42	51	15	50	46	50	16	49	45	49	15
7	5	70	11	69	53	69	35	69	10	68	54	68	35	68	10
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

		49		50		51		52		53		54		55	
		G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	9	57	9	45	9	35	9	25	9	10	8	58	8	45
10	2	20	45	20	25	19	58	19	35	19	10	18	50	18	25
9	3	33	20	32	45	32	12	31	40	31	5	30	30	29	50
8	4	48	40	48	5	47	30	46	50	46	12	45	35	44	55
7	5	67	50	67	20	66	55	66	30	66	0	65	30	64	58
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Sequitur figura horologi muralis ad eleuationem poli graduum 47. & minus
torum 30. ex tabula fabrefacti. Et scias stilum tantum in eo eleuari supralia
neam horæ duodecimæ, quantum b distat ab a.



P Rincipio tibi parandus est triangulus rectangulus, de quo duplicem fu-
mas distantiam. Hunc tamen et si supra uarijs tibi prodiderimus figuris,
non tamē grauabimur hic eundem alia tibi depingere dispositione. Fac
igitur lineam aliquam in imo iacentem, cuius extremitates sint *c b* medium
uero sit nota *e*: positoq; circini immobili pede in centro *e*, describe cum alio
pede semicirculum iuxta quantitatem *e b* utrinq; sese finientem iuxta notas
c b. Rursus hunc semicirculum seca in duas quartas per lineam *e a*. Quar-
tam uero *b a* diuide in 90. gradus, à *b* incipiendo. Quo facto, numerabis ele-
uationem poli tuæ regionis à *b* uersus *a*, & per finem eius ex centro *e* trahes
lineam rectam, quam hypotensam uocant. Præterea prope *b* procreabis al-
liam lineam, perpendiculariter scilicet à semidiametro *e b* ad hypotensam as-
cendentem, cuius extremitates sint literæ *f g*: *f* pone ad contactum semidia-
metri *e b*, & *g* ad contactum hypotensæ. Ad lineam *f g* scribe, ad murum,
& ad lineam *e f*, ad planum.

Sequitur figura huius descriptionis.



Igitur pro horologio obliqui muri, siue qui à meridie ad orientem uel occi-
dentem deflectit parando, primò aduerte quot gradibus is murus à meridie
declinet uersus orientem uel occidentem. Demus autem exempli gratia, mu-
rum uiginti gradibus à meridie in occasum uersum. Id cautè obseruabis.

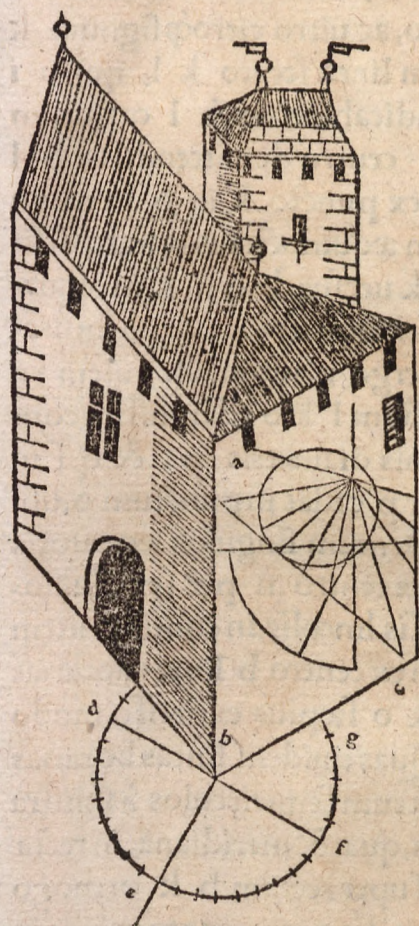
Deinde trahere in aliqua re plana, in qua horologium describes ut postea ad
mulum transferas, duas magnas lineas, orthogonaliter in puncto à sese inter-
secantes, quarum perpendiculariter incidens sit *s t*, quæ autem transuer-
saliter perpendicularem secat, u *x*. Quo facto, accipe cum circino in priori
trian-

triangulo intercapedinem f g, & pone unum eius pedem in punctum, a, alium uerò extende uersus s & impressa nota adscribe literam b. Rursus accepta in triangulo præmissio intercapedine e f, pone unū circini pedem in punctum a & cum alio fac notam c in linea declinationis muri. Est autem declinatio muri, quando est occidentalis, ut in proposito, signanda in quarta t x per lineam ab a descendentem & tot gradibus ab a t uersus x recedentem, quot murus à meridie ad occidentem declinat, hoc est dextrorsum. Sin murus à meridie orientem uersus obliquetur, cadet muri declinatio in quartam t u. Consequenter accipe cum circino minimam distantiam quam habere poteris à puncto c ad semidiametrum a t, & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò moue uersus x & fac notam d. Ex b igitur per d trahere lineam rectam, quæ stili linea uocabitur, cui scilicet stilus erectus imminebit, neutrorum ab eadiuertens. Hanc lineam orthogonaliter secabis alia linea in puncto d quam contingentiam appellabimus lineam. In hanc transferes intercapedinem d c circino exceptam, uno scilicet pede in punctum d collocato & alio dextrorsum in punctum g, quem sua procreat extensione, porrecto, ubi & lineam puncto afficies. Itaq; à puncto b trahere aliam lineam quæ transeat per punctum g & dicitur eleuatio stili. Tantum enim huius horologi stili eleuabitur supra lineam stili, quantum g distat à puncto d. Postea pone gnomonem ab una parte ad lineam eleuationis stili, & ex alia ad punctum d & trahere lineam d h. Signato scilicet h ad lineam stili. Vocatur autem hæc linea, æquinoctialis, quam & solo circino facile inuenire poteris, si à puncto d usque ad lineam eleuationis stili breuiorem quesieris lineam. Accipe præterea distantiam d h & posito uno circini pede in puncto d uerte alium in lineam stili uersus b & fac notam i. Deinde ex centro i describe circulum, cuius circumferentia tangat punctum d, & posita regula ex una parte super punctum i, & ex alia super intersectione lineæ contingentiae & diametri s t, signa punctum ubi regula interfecat circumferentiam circuli: ab illo enim incipies & diuides circulum in uiginti quatuor partes æquales pro lineis horarijs figurandis. Circulo igitur diuiso, pone unam regulæ partem super punctum i, & aliam super singula puncta in quæ circulus est diuisus, & aduerte, ubi regula interfecat lineam contingentiae, ubiq; eam notis afficiendo. Demum pone regulam super punctum b & super singula puncta in linea contingentiae signata & procrea lineas horarias quotquot potueris. Porro linea b t semper est hora meridiei duodecima.

Sequitur figura huius descriptionis.

Alius

meridianam $b e$, cum $a b$ latere ad rectum angulum conuenientem. Et per



idem signum b , deliniato rectam atq; transuersalem $d b f$ cum eadem $a b$ meridiana orthogonam, uera orientis atque occidentis puncta denotantem. Postea diuide quadrantem $e f$ in nonaginta partes equales, quo facto obserua quot partium erit arcus $f g$, qualium $e f$ quadrans est nonaginta. Nam ipsarum partium complementum, propositum indicabit angulum, quātus uidelicet fuerit arcus eiusdem signati circuli $d e f g$, à puncto g usque ad productam lineam meridianam interceptus, qui unā cum ipso $f g$ quadrantem integrare uidetur, ut in sequenti figura: quoniam arcus $f g$ est sexaginta partium, qualium $e f$ quadrans nonaginta: unde concluditur, reliquam partem, hoc est, datum inclinationis angulum, fore partium triginta similium.

Complementum canonis mox præcedentis.

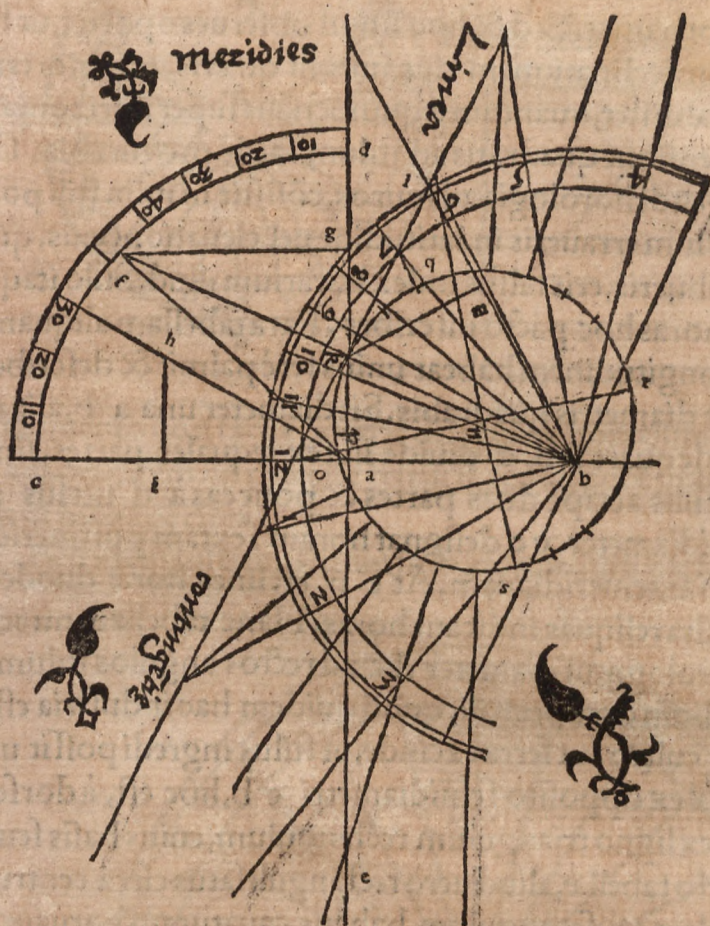
*vid. supra fol. 103 sub
hoc signo f*

INuestigato itaque inclinationis angulo, ad poli eleuationem, ubi libuerit, lineas horarias in hunc modum figurabis. In primis describantur super oblato plano duæ lineæ rectæ $b c$ & $d e$, in puncto a sese orthogonaliter interfecantes: quarum altera nempe $b c$, in horizontis superficiem demittatur perpendicularis, reliqua uerò, scilicet $d e$, eidem horizonti constitutur parallela. Erit enim $b c$, linea meridiana describendarum horarum: $d e$ autem ipsius horizontis linea appellari poterit. In centro a , interuallo autem libero, describe circuli quadrantem $c d$, quem in nonaginta gradus æquales, more solito partire. Deinde supputa à puncto d uersus c poli eleuationem, finemq; consigna litera f : & connexa $a f$ recta, protrahe rectam $f g$ super $a d$ perpendicularem. Erit igitur triangulum $a f g$ rectangulum atque simile triangulo. Rursum à puncto c uersus d supputa ipsius anguli uel inclinationis dati plani quantitatem, & trahe ex centro a per supputationis terminum rectam $a h$. Data in super $a g$ recta, secetur illi æqualis $a h$, & à puncto h demitte perpendicularem super $a c$, ipsi quidem $a d$ parallelam, sitq; $h i$: cui rursus æqualis secetur ex $a d$, à signo a uersus d , quæ sit $a k$. Constitue præterea rectam $a b$, ipsi $f g$ æqualem, erit enim b centrum delineandarum horarum. Consequenter duc ex b in k rectam lineam $b k$, in cuius rectum, triangularis horarum index, tandem constituetur. Per datum ins

De horologiorum descri-

tum in super signum k transfuersalis agatur l k o , cum eadem b k orthogonalis, intersecans meridianam b c in signo o , ac ultro citroq; signum k in directum quantumlibet extensa, à qua quidem linea secato k l , ipsi a i præcise coæqualem, & connectito rectam b l . Indicabit enim k l quantum extolli debeat prominens horarum index, ex b centro demittendus: b l autem ipsius indicis longitudinem. Rursum duc ex puncto k in b l rectam perpendicularem k m , nam hæc semidiametrum æquinoctialis horarij designabit. Truncabis igitur ex recta b k , à puncto k uersus b ipsi k m æqualem, utpote k n : erit nanque punctum n centrum æquatoris, ex quo futurarum horarum producentur lineamenta. Centro ergo n , interuallo autem n k , figurato circulum æquinoctialem p q r s , rectam l k o ad amussim contingentem: quem quidem circulum p q r s binis diametris p r & q s in quatuor diuide quadrantes, sic tamen, ut extensa r p cadat in punctum o , ubi cōtingentiæ linea l k o secat b c meridianam. Demum singulos æquatoris quadrantes subdiuide in sex partes æquales, & ex centro n per sex diuisiones ante, totidemq; post signum k , obscuris emissis lineolis, in contingentem l k o sigillatim incidentibus, producito tandem ex centro b lineas horarias in quamlibet diuisionem ipsius contingentes l k o sæpius expresso modo coincidentes, unà cum eidem l k o parallela. Quas quidem lineas horarias suis distinguito numeris intraliniatos circa b centrum semicirculos à sinistra uersus dextrā ordinatis, sic tamen ut duodecima, quæ & meridiana, in recta b c terminetur. Erige finaliter horarum indicem super rectam b k orthogonum ad similitudinem trianguli b k l fabricatum. Et nota quanto minor in orientalibus horologijs fuerit angulus inclinationis plani, tanto plures inscribentur horæ antemeridianæ & pauciores pomeridianæ: cuius oppositum accidit horologijs occiduis. Nam quanto murus à meridie ad orientem deflectit, tanto à quadrante occidentali recedit. At murus meridiem præcise respiciens, æqualiter patet aspectui occiduo & ortiuo. Porro cum superficies muri ab occasu uersus meridiem inclinatur, non aliter figurabis horarum lineamenta quàm iam tradidimus, inuerso tantū singulorum ordine, hoc est, quæ dextra sunt uersus læuam, quæ autem læua dextrorsum annotabis, obseruatarum lineamentorum, tum etiam literarum simili contextura, immutatisq; horarum numeris, ut plagarum exposcit ratio. Sed nunc ocularis danda est demonstratio, sine qua nullus nisi exercitatus, facile hoc horarium poterit describere: etiam si à priori parum discrepet descriptione.

Sequitur figura huius descriptionis.



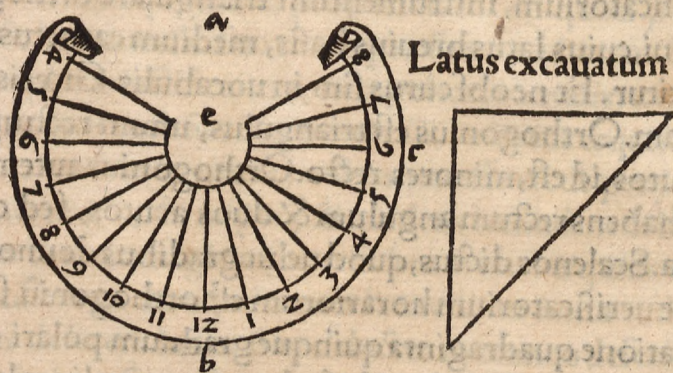
Descriptio horologij muralis per instrumentum, siue murus rectè siue obliquè aspiciat
meridiem. Caput XXI.

DOcebimus in hoc capite idem quod in præcedenti docuimus, nisi quod operatio in priori capite uersatur in superficie plana, hic autem inscribemus lineas horarias per instrumentum, quod æquinoctiale uocant, eo quod superficies eius plana eadem sit cum superficie plana æquatoris. Primo igitur in pariete oblato facies lineam perpendicularem, horæ duodecimæ accommodandam, in qua & stili centrum semper erit, nisi quādo murus à meridiæ ad orientem uel occidentem declinat ultra septuaginta gradus: tunc enim non facile stili figi poterit in linea meridiæ, nisi longissimum eundem facere uelis, quod necessarium non est, quandoquidem duobus brachiis sustineri possit, æquè sicut cum murus præcise orientem uel occidentem aspicit. Quando uerò murus latitudinem seu declinationem minorem habet septuaginta aut sexaginta gradibus, figes stili ex una parte in lineam perpendicularem, horam duodecimam repræsentantem, ex alia uerò parte moue bis eundem stilum dextrorsum aut sinistrorsum, donec iuste lineam occupet meridianam, id quod facile directione horarij portatilis, quod Compassum uulgò uocant, efficere poteris, aut aliunde horam duodecimam obserues &

M in eo

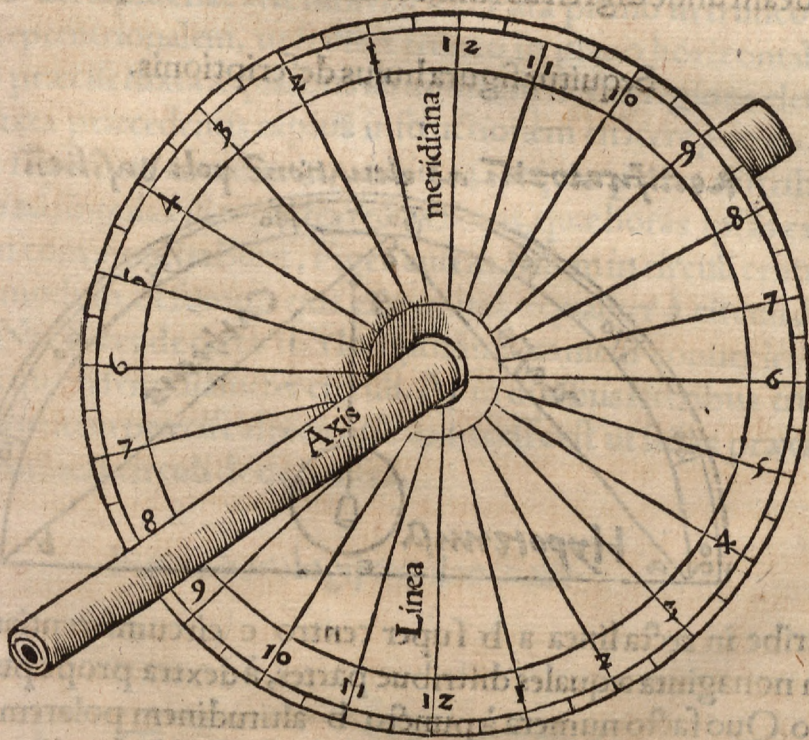
in eodem momento stilum ultro citroque moueas donec umbra eius lineam horæ duodecimæ percutiat. Sed & hoc simul obserues oportet, ut stilum erigas aut deprimas cum declinationem eius iustam quæris, quousque tantum à linea horæ duodecimæ distet, quantum æquinoctialis super horizonta tuum eleuatur: id quod appensione quadrantis ad stilum facile procurabis. Et nota quòd tota ista ars pingendi horologia ad muros, consistit in iusta stili positione: alioquin si uel tantillum erraueris in latitudine uel eleuatione eius, quantumlibet horas bene distribueris, erit falsus index horarium illud. Stilo itaque iuste infixo & firmato, horas hoc pacto inscribes. Para tabellam aliquam rotundam cuius diameter longitudinem habeat unius ferè palmi: & describe in eo circum, què duabus diametris quadrabis. Sit diameter una a b, alia uerò c d & centrū e. Proinde quartā b c diuide in sex æquales partes, similiter quartam b d. Et ex illis accipe duas partes & pone eas à d uersus a: similiter à c uersus a. Semidiameter e c designat horam sextam postmeridianam, & e d horam sextam antemeridianam. At e b est linea horæ duodecimæ. Puncta uerò interposita reliquas indicant horas. Hanc tabellam nunc ita aptare te oportet stilo horologii, ut diameter d c ad rectos angulos stilum secet, & centrum e medietullium occupet stili, quod quidem hac industria efficies. Semidiameterum a e cultro aut ferra excinde, ut stilus ingredi possit usque ad centrum e, & simul ex opposito semidiametri e b, hoc est, à dorso lineæ horæ duodecimæ fac ex ligno triangulum rectangulum, cuius basis seu unum latus affigi possit dorso tabellæ, aliud uerò rectanguli latus circa centrum e cum tabella orthogonalem causet angulum, habens cauaturam paruam in qua stilus recipi, siue potius ubi totum hoc instrumentum stilo affigi possit. Hæc de fabrica, nunc de usu huius instrumenti. Cum igitur lineas horarias muro inscribere uolueris, adhibe dictum instrumentum stilo unà cum longo filo canabeo, quod libere sursum & deorsum in stilo moueri possit. Hoc filum primò trahes ad lineam horæ duodecimæ sic quòd extremam rotundæ tabellæ tangat superficiem, & uertes ipsam tabellam fortiter stilo affixam, donec lineola seu punctus horæ duodecimæ, hoc est, punctus b cadat supra filum istud, sic expansum: & in hoc situ manebit instrumentum, donec omnia horarum puncta (ut in instrumento sunt signata) officio stili transferas in parietem. Quo facto pones regulam ex una parte super centrum stili, & ex alia super singula puncta in muro signata, & trahes lineas horarias.

Sine hoc



Sine hoc instrumento non facile poteris describere horarium in muro, qui aut occidentem aut orientem nō præcise respicit, sed aliquot gradibus, puta octo aut decem ab ea plaga declinat.

Alij idem instrumentum in hunc modum parant.



Compositio horologiorum truncalium atq; rectificatorij eorum.

Caput XXII.

PVto abunde satis haecenus dictum de varia horariorum fabricatione, æquinoctialium, horizontalium & perpendicularium: sed ne quidem tiam de nō necessarijs hic omittam, en ponam tibi ob oculos & alium quendam modum construendi horologia ad quatuor mundi plagas, prioribus perfectiorem, commodiorem, atq; ferè usitatiorem. Et hic quidem opus tibi est rectificatorio quodam, aut si mauis appellare uerificatorium.

M 2 Voco

De horologiorum descri-

Voco autem rectificatorium, instrumentum triangulare orthogonium, formam habens scaleni, cuius latus breuius basis, medium cathetus, longius uero hypotenusa dicitur. Et ne obscurus sim in uocabulis Græcis, hæc omnia clarius tibi exponam. Orthogonius est triangulus, unum rectum habens angulum & duos acutos, id est, minores recto. Orthogonius autem scalenos, est triangulus unum habens rectum angulum & duos acutos, sed omnia eius latera sunt inæqualia. Scalenos dictus, quod uelut gradibus de uno in aliud transfertur latus. Omne uerificatorium horariorum est orthogoniū scalenon, præter id quod ex eleuatione quadraginta quinque graduum polari componitur: hoc enim est orthogonium isocheles, id est, duorum æqualium laterum. Dicitur autem Isocheles triangulus habens duo latera æqualia & tertium inæquale. Basis est linea iacens, siue fundamentum alicuius figuræ. Cathetus uero est linea perpendiculariter in aliqua figura erecta. Hypotenusa est linea tangens duas metas triangulariter seu quæ perpendiculariter non est erecta. Versus: Protracta linea basis est, erecta cathetus. Tenditur ad fines hypotenusa duos. Sed ut redeam unde digressus sum, rectificatorium compones hoc pacto.

Sequitur figura huius descriptionis.



Describe in recta linea a b super centro c circumferentiam semicirculi eamque in nonaginta æquales distribue partes, à dextra prope punctum b incipiendo. Quo facto numera à puncto b altitudinem polarem tuæ regionis, & ad exitum eius fac notam d. Deinde à puncto d duc lineam rectam ad punctum a: & similiter ab eodem puncto d duc aliam lineam rectam ad punctum b, & consurgit triangulus, præ se ferens figuram rectificatorij prædicti: nec alio tibi opus est labore, nisi quod triangulum hunc cautè excipias & quicquid circa ipsum fuerit abscindas, aut certè in tabellam aliquam ligneam uel æneam subtilem transferas, qua pro uoto uti possis. Sed & hoc quoque nō omittas, nempe quod hypotenusam a b in puncto c linea perpendiculariter incidente seces, in cuius summitate filum aliquod suspendi possit, infra plumbeam massulam gestans, quo perpendiculari uice utare. Facies etiam in hac triangulari

gulari tabella foramen quoddam propenotam c, quod perpendiculum ipsum excipiat, & liberam ei in suo motu præstet facultatem. Hoc instrumento tres superficies planæ iustificantur, nempe horizontalis, æquinoctialis & polaris. Horizontalem rectificat hypotenusa, cathetus æquinoctialem & basis polarem. Et in omnibus uerificationibus necesse est ut perpendiculum præci se percutiat lineam g c, & ne per pili quidem latitudinem hinc aut illinc à linea aberraret. Per cathetum igitur superficiem trunci æquinoctialem facile corriges, tracta scilicet ex utroque trunci latere linea iuxta catheti elevationem. Idem intelligas de latere basis, si te delectet in trunco describere horologium quod polarem habeat superficiem: cuius descriptionis mentionem supra capite duodecimo fecimus.

De formatione Horologij æquinoctialis.

Caput XXIII.

Horologium æquinoctiale, quod respicit plagam septentrionalem in trunco uel lapide hac arte fabrefacies. Para primò in trunco superficiem septentrionalem, ut scilicet trunco in plano horizontali posito, ea superficies præcise iuxta æquatoris altitudinem in tua regione eleuetur, id quod facile iuxta præcedentis capitis instructionem efficere poteris. Deinde describe in ea superficie circulum, quem in 24. æquas partes distribues, ducens ex centro ad singulas illas partes rectas lineas, quæ horas ipsas ex stilium bratili obiectu commonstrabunt. Figes autem stilum in circuli centrum, erigesq; in hunc modum, ut summa eius extremitas æqualiter à circuli distet circumferentia. Nec cures de certa stili longitudine, tametsi conuenientior longitudo non sit quàm semidiameter circuli. At in duobus lateribus trunci, occidentem & orientem præcise aspicientibus, necesse est ut stilus præcise semidiametrum contineat circuli de quo infra.

Figura horologij æquinoctialis.



M 3

Per lis

Per lineam ubi scribitur, eleuatio æquinoctialis, tu intellige superficiem, circum horarium in sua planicie continentem. Stilus huius horologij est semidia meter seu linea horæ sextæ antemeridianæ. Nota etiam quod hoc horologio uti ad solem non poteris nisi à tempore æquinoctij uerni usque ad æquinoctium autumnale. Nam sole existente in signis meridionalibus, umbra stili non potest attingere superficiem horarij. Sed defectui huic facile poteris succurrere, si adhibueris horis uel digitum uel lignum digiti habens latitudinem. Tum enim licebit aduerte, quam horam umbra sit tactura.

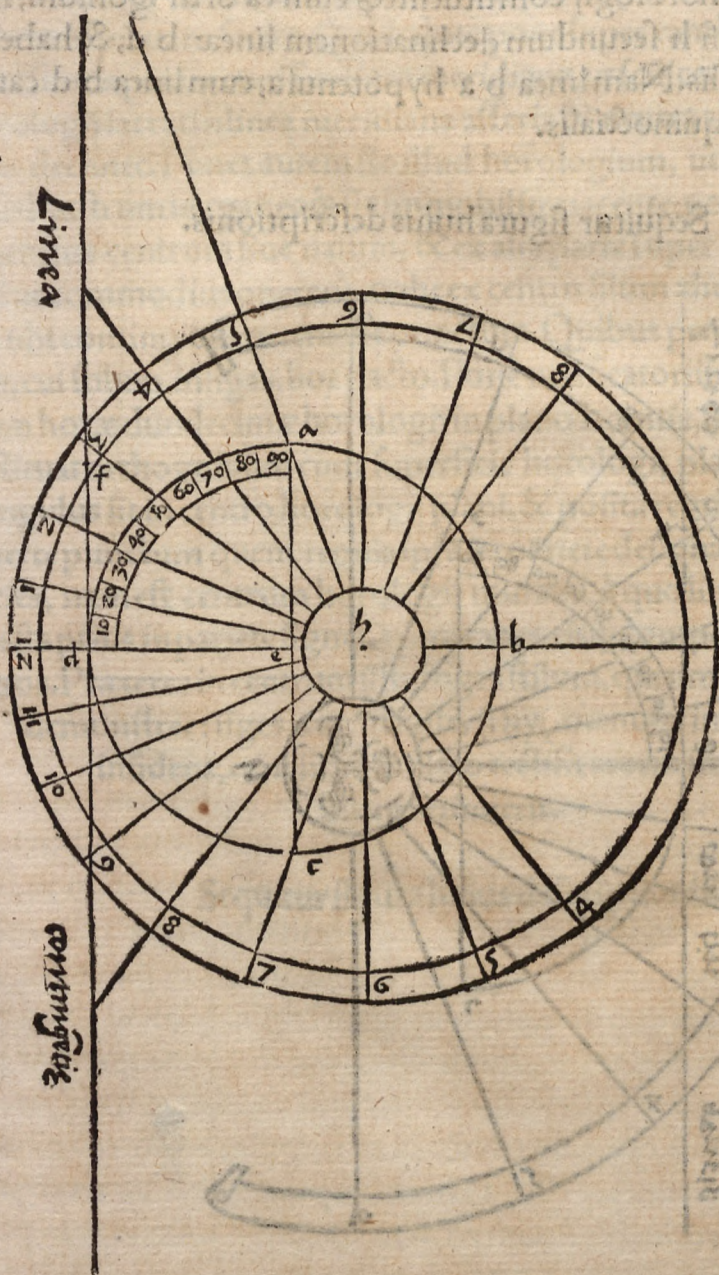
Fabrefactio horologij horizontalis in trunco.

Caput XXIII.

FAc primò circum ad libitū, quem duabus diametris in quatuor partes æquales secabis, adscriptis literis a b c d. Porro e sit in centro. Semicirculus uerò a d c diuidatur in duodecim æquales partes, afficiaturque notis duodecim occultis. Quo facto, ducatur linea contingentia, quæ scilicet diametro a c æquidistet. Est autē linea contingentia, linea recta ex utraq; parte circuli ducta, ipsum nō secans sed in circumferentia nudo attactu contingens, seu ut alij dicunt, circum in uno tangens puncto, ut hic in nostro opere circum tangit in puncto d. Hac igitur tracta linea, ponatur regula ab una parte super centro e & ab alia super singulas notas in circumferentia circuli signatas, & ubi regula secat lineam contingentia imprime punctum. Consequenter diuide unam quartam circuli, puta d a in nonaginta partes æquales incipiendo à puncto contingentia d & numera à d uersus a eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, & ad finem eius & super centrum e pone regulam, & aduerte intersectionem eius cum linea contingentia. Hanc intersectionem nota cum puncto f. Postea pone circini pedem immobilem in centrum e & alium extende in punctum f, & circino in tali manente extensione, pone pedem eius immobilem in punctum d contingentia, & alium uerte in lineam d b scilicet ultra e, & fac cum eo punctum, h, qui dicitur locus nasi, unde scilicet stilus horarum index prominet. In hunc punctum h ponere regulam ex una parte, & ex alia super singula puncta in linea contingentia signata, & trahe apertas lineas horarias, aut linearum partes, iuxta quod huic horario uolueris adhibere formam aut figuram, quadratam aut circularem. Porro stilum erigas iuxta eleuationem poli, applicando scilicet angulum a rectificatorij puncto nasi h & statuendo lineam a b instrumenti super lineam h e d horologij, quæ est linea horæ duodecimæ, hoc est, ut linea hæc iaceat in illa: & rectificatorio cum superficie horologij ad angulos rectos erecto, infige stilum iuxta eleuationem lineæ a d in puncto nasi h & firma eum in tali situ ne uacillet aut laxior factus iustum illum situm amittat. Hæc basis cum hypotenusa eleuationem poli ostendunt, ut iam suprâ de hac repaulo

re paulo fufius diximus. Hic quoque aduertendum, quòd in horologio hori-
zontali centrum feulocus nafi inuenitur iuxta eleuationem æquinoctialis: ftia-
lus autem erigitur iuxta poli altitudinem. At in horologio meridiem uerfus
parato, centrum ftili quæritur ex poli eleuatione, & ftilus erigitur iuxta æqui-
noctialis altitudinem. Hæc enim duo horologia, uerticale & horizontale ubi-
que locorum uiciffitudines analogas feruant: præterquam ubi polus quadra-
gintaquinque gradibus eleuatur: illic enim nullum ab altero difcrepat.

Sequitur figura huius descriptionis.



Horologium perpendiculare uersus plagam meridianam quomodo in trunco sit formandum.

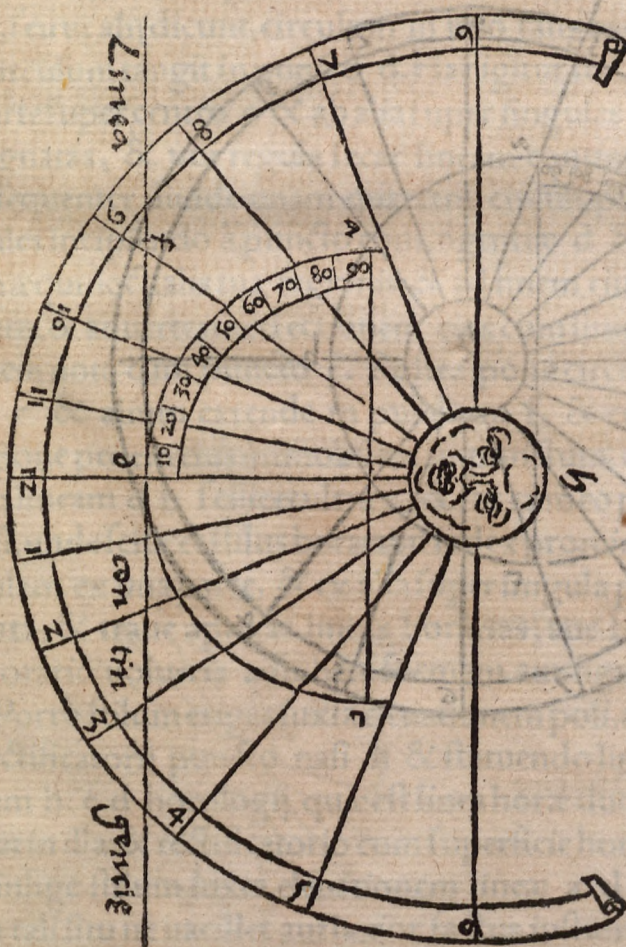
Caput

XXV.

Horologium murale, quod meridiem præcisè respicit, non secus describes quàm horologium horizontale, de quo præcedenti capite mentionem fecimus: hoc excepto, quòd horologium in plano formatur iuxta elevationem æquinoctialis, & stilus erigitur secundum poli elevationem, ut iam suprà quoque diximus.

Sed horologium perpendiculare quod examussum meridiem respicit, formatur iuxta poli elevationem, & stilus infigitur secundum æquinoctialis elevationem, idq; hoc modo. Angulum rectorij b applica ad punctum nasi h & pone lineam b h in lineam meridianam h e, & quiescente rectorio in superficie horologij constituenteq; cum ea orthogonium, infige stilum in punctum nasi h secundum declinationem lineæ b d, & habebit elevationem æquinoctialis. Nam lineam b a hypotenusam, cum lineam b d catheto, elevationem pandit æquinoctialis.

Sequitur figura huius descriptionis.

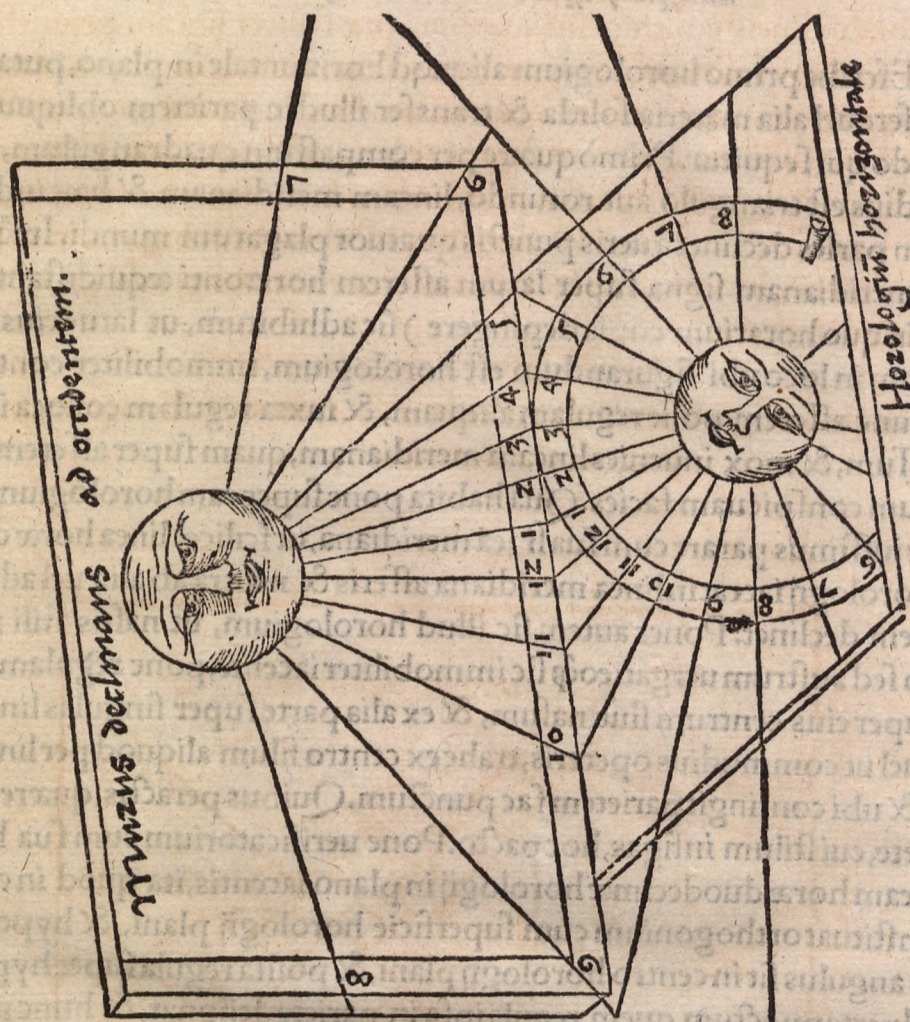


Compo

DEscribere primò horologium aliquod horizontale in plano, puta in asserere uel alia materia solida & transfer illud in parietem obliquum modo qui sequitur. Primò quære per compassum quadrangulum, quod commodius est triangulo aut rotundo, lineam meridianam & hæc indicabit quantum paries declinet à ueris punctis quatuor plagarum mundi. Ita quod hanc lineam meridianam signa super latum asserem horizonti æquidistantem & parieti (in quo horarium cupis depingere) sic adhibitum, ut latus eius parietem ipsum in loco ubi figurandum est horologium, immobiliter contingat. Super hunc asserem pone regulam aliquam, & iuxta regulam colloca iustum compassum, & mox inuenies lineam meridianam, quam super asserem usque ad murum conspicuam facies. Qua habita pone super eam horologium quod supra te iussimus parare cum sua linea meridiana, ut scilicet linea horæ duodecimæ horologi iaceat in linea meridiana asseris & neutra ab alia uel ad pililitudinem declinet. Pones autem sic illud horologium, ut nasus stili non ad murum sed austrum uergat: eo quod sic immobiliter iacente, pone regulam ex una parte super eius centrum siue nasum, & ex alia parte super singulas lineas horarias, uel ut commodius opereris, trahe ex centro filum aliquod per lineas horarias, & ubi contingit parietem fac punctum. Quibus peractis, quære nasum in pariete, cui stilum infigas, hoc pacto. Pone uerificatorium cum sua basi super lineam horæ duodecimæ horologi in plano iacentis, ita quod in eadem linea constituat orthogonium cum superficie horologi plani, & hypotenusæ basisque angulus sit in centro horologi plani, & posita regula super hypotenusam, aduerte punctum quem regula ipsa in pariete designat, & hunc nota alia qua afficies, nam est centrum horologi muralis, à quo lineas horarias in singula puncta prius in pariete signata, protrahes, eisque competentes adscribes numeros. Præterea in centrum illud figes stilum, qui umbra sua horas demonstret: figes autem iuste, si hypotenusæ innixus seu insidens, eum situm ablato rectorio immobiliter retinuerit.

Figura

Sequitur figura huius descriptionis.



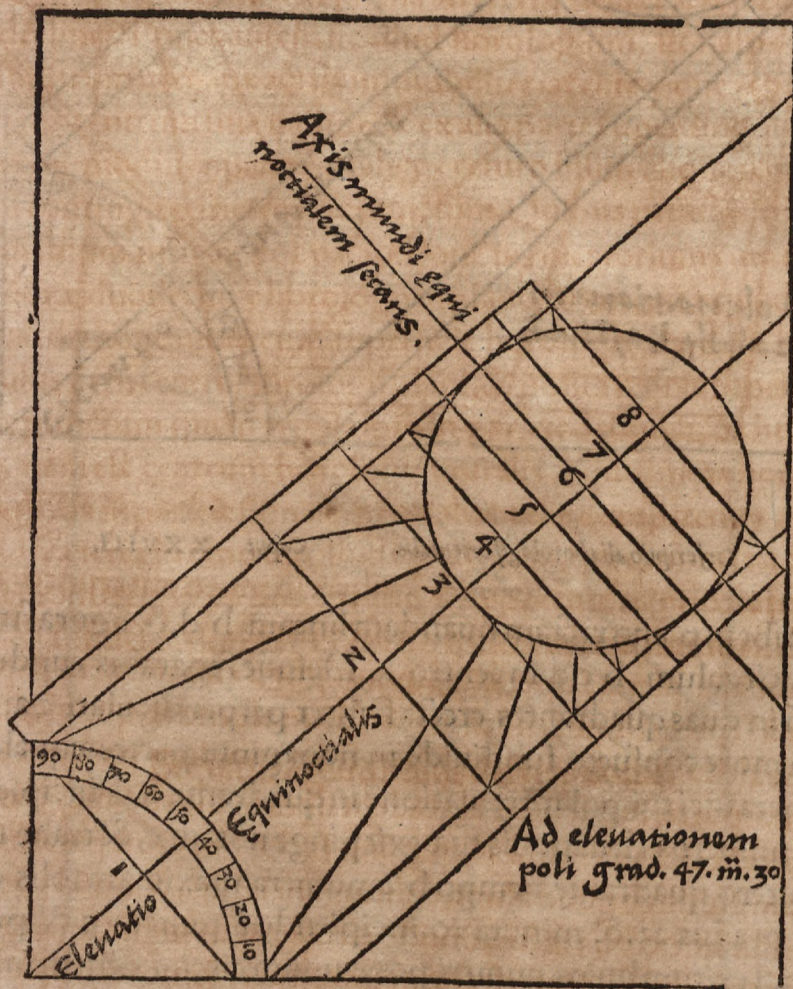
Figuratio horologij orientalis & occidentalis.

Caput XXVII.

CUm horologium uolueris describere in muro aut trunco, qui præcise orientem aut occidentem respicit, sic operaberis. Procrea primò in muro aut alia plana superficie lineam iuxta elevationem æquinoctialis, hoc est, quæ à septentrione sensim in meridiem ascendat, quousq; in tua regione æquatoris altitudinem obtineat. Deinde fac circulum paruum in superiori eiusdem lineæ parte, qui scilicet ab eadem lineâ in duo hemicyclia diuidatur. Rursus protrahe duas alias lineas, quæ iam factæ lineæ sint parallelæ, quæq; ipsum circulum, summis quod aiunt, contingant labijs, & ob id cōtingentiæ ueniunt uocandæ lineæ. His factis, diuide circulum in uiginti quatuor partes æquales, initiū capiendò ab intersectione lineæ, quâ primò fecisti, & circuli. Deinde pone regulam ad centrum circuli & ad singulas eiusdem circuli diuisiones, & ubi contigerit lineam cōtingentiæ, fac punctum. Poteris etiam solum semicirculum diuidere in duodecim partes, & unam duntaxat cum punctis signare lineam cōtingentiæ, atq; eas notas deinde cum circino in aliam transferre

ferre lineam contingentiae. Tandem copulabis cum lineis singula duo puncta e regione in lineis contingentiae posita, quae scilicet lineam primò factam ad angulos rectos secant, & horarum futuri sint nuncij. Longitudo autem stili sit præcise tanta, quanta est circuli semidiameter, & figatur in centro circuli, summitate eius ubique à circumferentia circuli æqualiter distante. Et nota quòd huius stili non integra umbra, sed duntaxat umbræ conus horarum intervallela demonstrat. Poteris & alium stilum huic adhibere horologio, qui scilicet lineæ horæ sextæ præcise immineat & tantum ab ea ubique distet, quanta est circuli semidiameter.

Sequitur figura horologii occidentalis, quando scilicet murus præcise occidentem respicit.



Sequitur figura horologii ad murum qui oriens rem absq; ulla declinatione aspicit.

Descriptio



Descriptio alia horologii orientalis.

Caput XXVIII.

Describe in plano rectam quandam lineam bd , & figura super ipsum semicirculum bcd in centro a . Deinde separabis eundem semicirculū in duas quadrantes, erecta scilicet perpendiculari ca : & utrunque quadrantem more consueto subdivide in nonaginta partes æquales. Consequenter numera loci tui polarē elevationē in quadrante cd incipiendo à puncto d & ubi numerus elevationis tuæ exit pingere notam e , & trahe rectam ae . Rursum in altero quadrante, nempe bc , numera maximam solis declinationem, scilicet gradus 23. & minuta 30. incipiendo à puncto c & procedendo uersus b . Et ad exitum huius numeri pone unum circini pedem immobilem, & cum altero fac circulum magnum uel paruum iuxta superficiem in qua horologium describere instituisti quantitatem. Deinde per centrum huius circuli duc rectam lineam, que perpendiculariter cadat in lineam ae . Et hæc quidem æquatoris repræsentat elevationē. Signabis uero circuli intersectiones quæ sunt

fiunt per hanc scilicet lineam: literis g h, posita litera g in superiori interse-
ctione & h in inferiori. Diuides etiam circulum ipsum in quatuor partes, li-
nea ducta per centrum eius quæ orthogona sit ad lineam eleuationis æquato-
ris, signeturq̃ literis i k. Et hæc horam sextam denotabit. Per punctum i qui
inferiorem intersectionis tenet locū, trahel lineam cōtingentiæ, & diuiso qua-
drante h i in sex æquales partes, per singulas ipsius quadrantis diuisiones oc-
cultas trahel lineas à centro usq̃ ad lineam contingentia porrectas: & ubi con-
tingunt lineam contingentia fac notas. Deinde facta alia linea contingentia
super pūcto k, aut si mauis poteris illam facere longè extra circulum, dummo-
do perpendiculariter cadat super lineam a e, traduces officio circini notas il-
las in hanc lineam suo quidem ordine & iusta obseruata distantia: & tandem
singulas correspondentes notas cōtrahe per lineas, quæ omnes lineæ i k, quæ
est horæ sextæ, parallelæ erunt. Adscribes etiam horarū numeros. Nam quæ
mox sequitur post lineam horæ sextæ, dedicabitur horæ septimæ, altera horæ
octauæ & ita consequenter usq̃ ad horam undecimam. Et cum æstiuis diebus
sol oriatur ante horam sextam, trās eres lineam horæ septimæ supra sextam,
& repræsentabit horam quintam. Sic lineam horæ octauæ translata inferuiet ho-
ræ quartæ. Porrò itili longitudo fieri debet iuxta semidiametri quantitatem,
ut præcedenti monuimus capite.

Sequitur figura horologij orientalis, in qua antemeridianarum
horarum continentur distinctiones.



De horologiorum descri-

Haud aliter fabricabis horologium occidentale, pomeridianis accommodandum horis, nisi quod positionis & supputationis ordo uenit immutandus. Nam quæ descripta sunt in quadrante b c, in horologio occidentali describenda sunt in quadrante c d & contra: eo quod in superficie occidentali quadrans b c sit septentrionalis & c d australis. Alioquin nihil est hic immutandum, nisi quod ipsis horarijs lineis sui adaptandi sunt numeri. Potest & huic negotio satisfacere quadrans a b c. Nam supputata æquatoris elevatione in quadrante b c, à b uersus c, & producta ex centro a linearecta, ea rursus æquatoris sectionem cum superficie meridiani repræsentabit. In qua quidem linea si pro uoto tuo acceperis centrū describes circa ipsum circulum g i h k atq; haud aliter operaberis quā præcedenti diximus capite. Quare autem in huiusmodi horologijs ortū uel occasum directē aspicientibus, hora meridiæ duodecima non inscribatur aut inscribi possit, hæc est ratio, quod sole ad meridianū circulum perueniente, umbra stili cum utraq; superficie, orientali & occidentali sit parallela, nec possunt radij solares muri contingere superficiem, donec paululū ad occidentālē deflexerit partē aut in orientali adhuc uaget quadrāte.

Fabrefactio horologiorum truncalium in uarijs superficiebus.

Caput XXIX.

Hic nihil noui te docebo, cum ex superioribus didiceris quo pacto describas horaria in plano, in muro orientali, occidentali, meridiano &

Figura huius descriptionis, in qua uariæ à circulo absciuntur superficies.

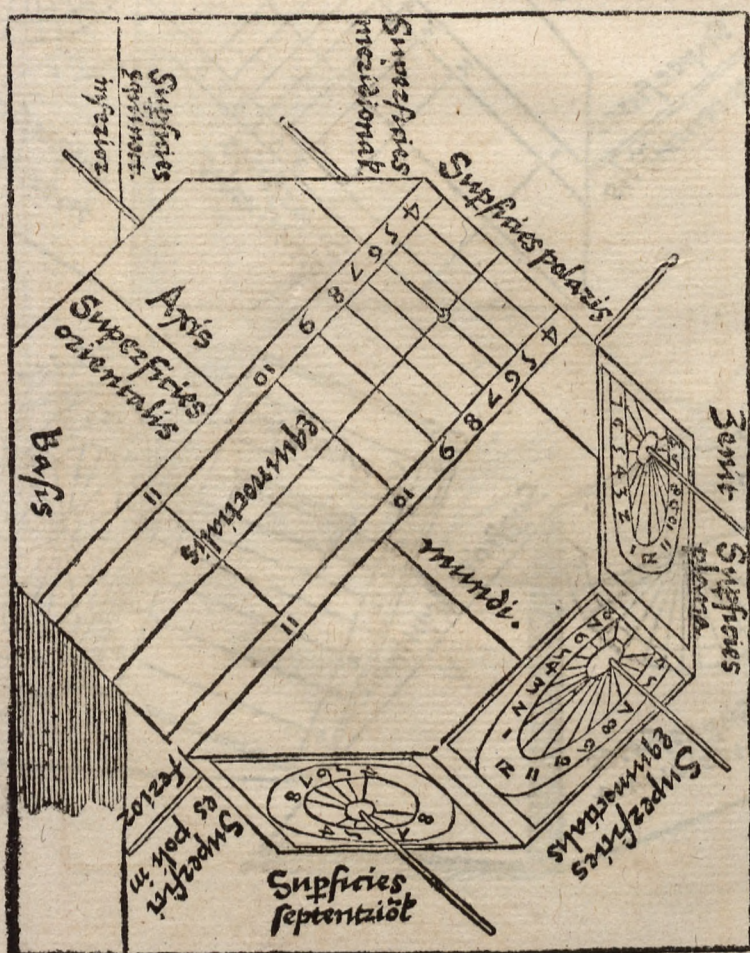


in superfie

in superficie æquinoctiali. Solum id existimo tibi iam necessarium, ut aliquan-
to dilucidius aperiā quomodo uarios angulos seu superficies in truncum
inducas. Pro qua re contemplare diligenter suprà signatum circulum, quo uice
rectificatorij uti poteris in truncis regulandis.

Ex hac figura præter basim poteris nouem superficies signare in trunco ali-
quo, & totidem describere in eo horaria. Primum in superficie meridiana. Al-
terū in superficie polari, cuius descriptionē suprà capite duodecimo posui.
Tertium in superficie plana, quæ scilicet trunci arcem tenet. Quartū in superfi-
cie æquinoctiali, cuius descriptionem habes capite duodecimo & uicesimo ter-
tio. Quintum in superficie septentrionali, quod quatuor duntaxat horas in no-
stra regione ostendit, idq; in summa æstate tantum. Sextum in superficie op-
posita superfici ei polari, & habet eandem figurationem cum horario secun-
do. Septimum in superficie opposita superfici ei æquinoctialis, quod hyemali
tempore, hoc est, dum sol meridionalia signa lustrat, horas ostēdit. Octauum
orientale, & nonum occidentale. Alij addunt adhuc plura, nempe pyxidē
sub horizontali, & cauaturam quandam oblongā in superficie polari.

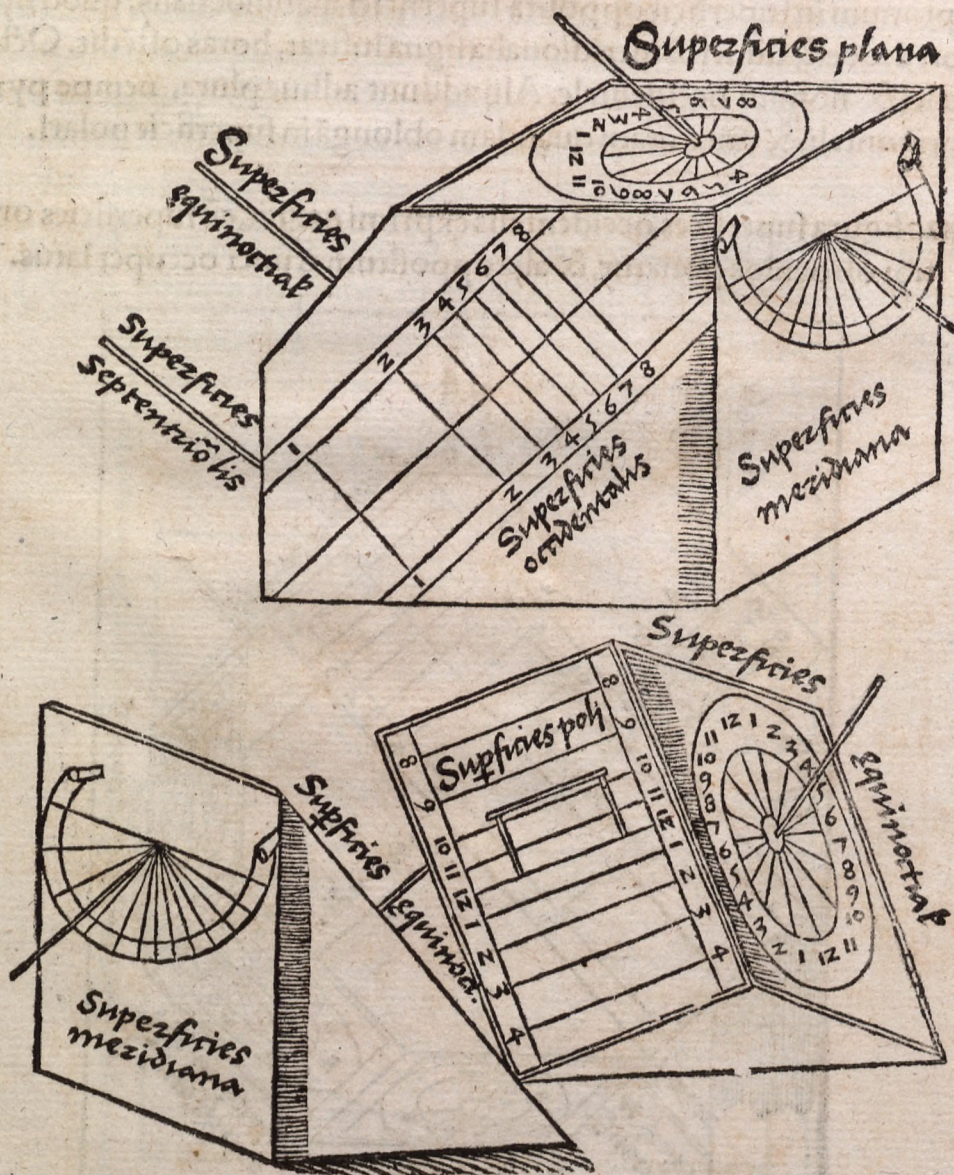
In hac figura superficies occidentalis exprimi nequit, cū superficies oriētalīs
tibi ob oculos ponatur, & alia oppositum trunci occupet latus.



Figurae uariae horologiorum truncalium, in diuersis superficiebus horas diei
indicantes.

Caput XXX.

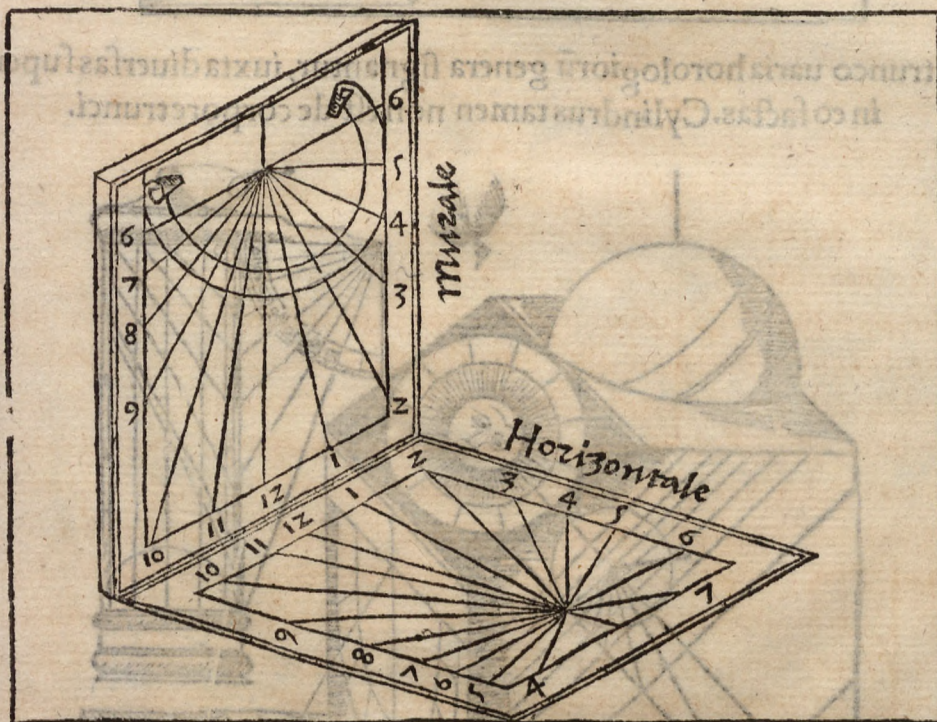
PIngemus nunc tibi ob oculos & alias quasdam formas truncalium horologiorum, ut quæ ex illis te magis delectant, his fabricandis animum intendas. Sunt autem quidam, qui horologium horizontale & murale simul constituunt in duabus firmis tabulis ad angulum rectum in modum æpæti compassi compaginati, ubi unus stilus utrique satisfaciit horario. Cuius figuram infra tibi quoque ob oculos ponere libuit. Sunt etiam qui superficiem planam polum respicientem, ad profunditatem semicirculi excauant, ipsamque



semicircularem cauaturam in duodecim partes æquales diuidentes, protractis lineis parallelis & adscriptis numeris ex obiectu umbræ, quam extremitates cauaturæ faciunt, diei horas addiscunt: nam utraque extremitas uice axis est, & definit in eas utraque hora sexta. Duodecima uerò in imo huius cauaturæ desidet. Et cum sol in meridie fuerit, nulla extremitatum umbram projicit, sed liberè radij in cauaturam incidunt, donec sol sensim ad occidentem deflectere cœperit, tunc totum cauaturæ occidentale latus umbra obscuratur ab ipsa extremitate usque ad lineam horæ primæ aut secundæ.

Porro in puncto horæ sextæ ante & post meridianæ, tota cauatura umbra oppletur. Huius horarij effigiem in plano figurare non ualemus.

In hac figura si rectè paretur, unus axis utriusque superficie
uerticalis & horizontalis ostendit horas.

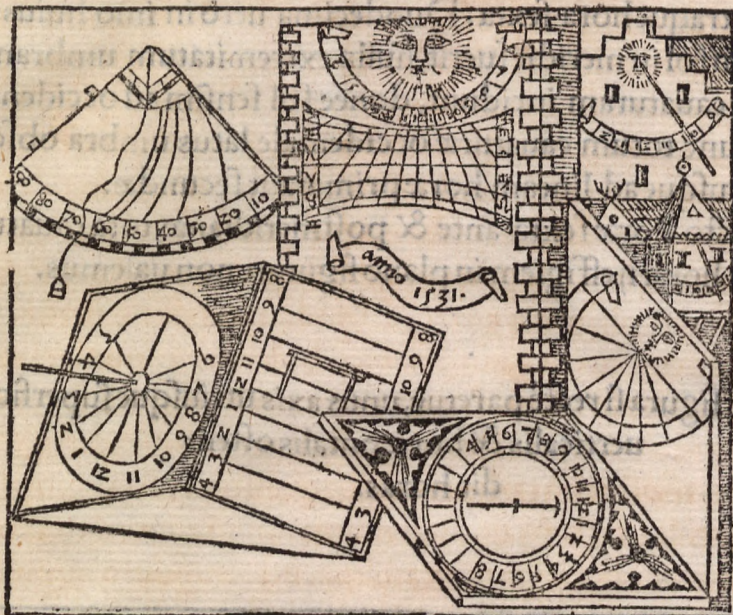


Sequitur alia figura.

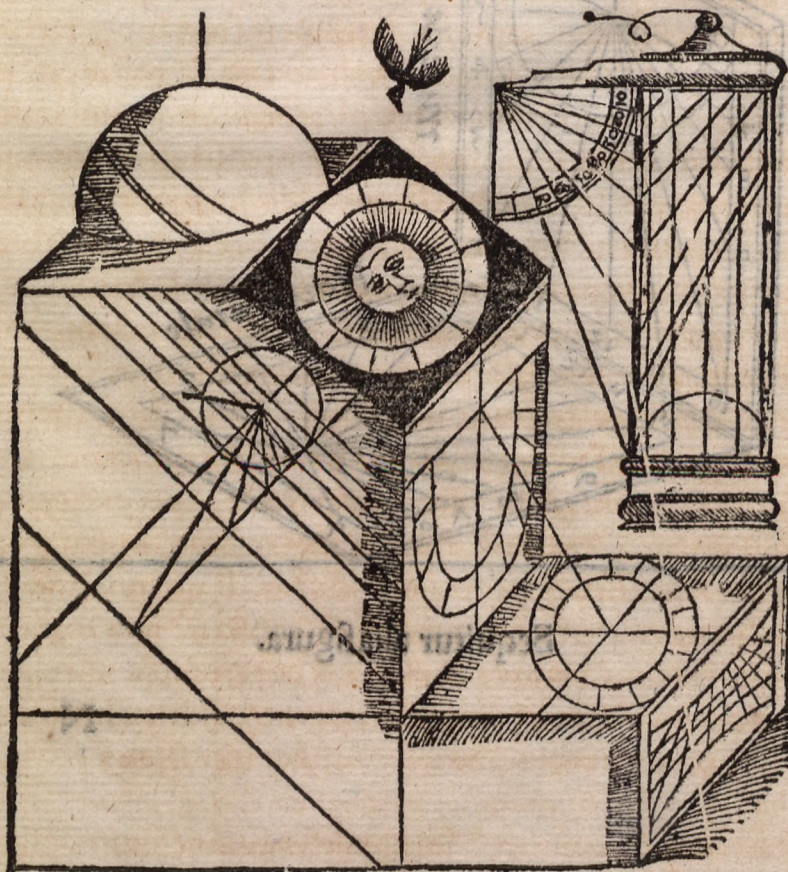
N 3 Formæ

De horologiorum descri-

Formę uarię horologiorum, in plano, superficie perpendiculariter erecta, aut
ad poli aut æquatoris altitudinem inclinata.

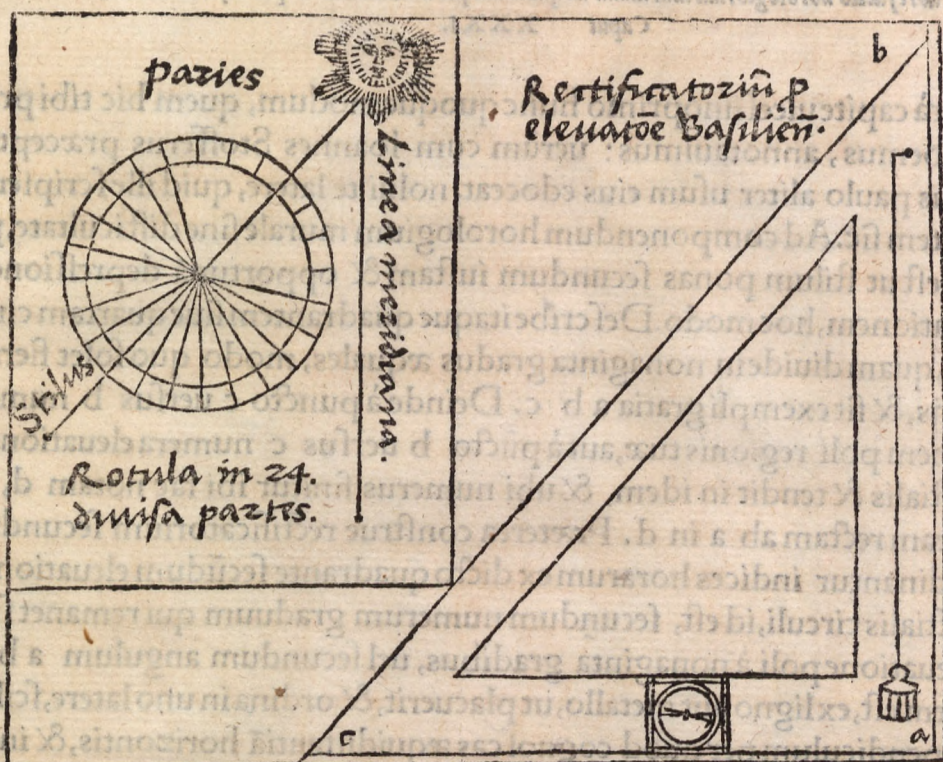


In uno trunco uaria horologiorū genera signantur, iuxta diuersas superficies
in eo factas. Cylindrus tamen non est de corpore trunci.



SVprà capite uicesimo primo hunc quoque modum, quem hic tibi præscribemus, annotauimus: uerùm cùm Ioannes Stofferus præceptor meus paulo aliter usum eius edoceat, nolui te latere, quid ille scripserit. Docet autem sic. Ad componendum horologium murale sine difficultate, primò opus est ut stylum ponas secundum iustam & opportunam depressionem & declinationem, hoc modo. Describete itaque quadrantem siue quartam circuli partem, quam diuide in nonaginta gradus æquales, modo quo solet fieri in altrolabijs, & sit exempli gratia a b c. Deinde à puncto c uersus b numera eleuationem poli regionis tuæ, aut à puncto b uersus c numera eleuationem æquinoctialis & tendit in idem, & ubi numerus finitur ibi fac notam d, & trahelineam rectam ab a in d. Præterea construe rectificatorium secundum quod ordinantur indices horarum ex dicto quadrante secundum eleuationem æquinoctialis circuli, id est, secundum numerum graduum qui remanet subtracta eleuatione poli à nonaginta gradibus, uel secundum angulum a b d, quod idem est, ex ligno aut metallo, ut placuerit, & ordina in uno latere, scilicet b a perpendiculum per quod cognoscas æquidistantiam horizontis, & in basi rectificatorij pone compassum perfectum, per quod scias & explores declinationem parietis à ueris punctis oriētis & occidentis, meridiei & septentrionis. Quo facto, infige stylum parieti & deprime ipsum super rectificatorium, ita tamē quod perpendiculum pendeat in loco suo, & rectificatorium ipsum in iusto situ conseruet: deinde moue rectificatorium unā cum indice dextrorsum & sinistrorsum, donec lingua mobilis compassi iustum quoque obtineat locum & situm: & tunc in illa depressione & declinatione firma stylum, ne uel lo pacto uel tantillum à iusto situ dimoueatur. Consequenter habes laminam rotundam in uiginti quatuor partes æquales secundum æquinoctialem diuisam, quam perpendiculariter affiges stilo siue indici horarum, ubicunque placuerit, supernè aut infernè, explorata tamen prius linea meridiana quæ semper perpendicularis est respectu centri horologij. Demisso igitur perpendiculo à centro horologij siue à radice stili, signa lineam meridianam. Quo facto, alliga filum subtile ad indicem horarum, & extende aliam extremitatem eius super horam duodecimā siue lineam meridianam in muro signatam, ita ut filum tangat rotulam diuisam, & promoue rotulam, donec una linea tangat filum extensum ad lineam meridianam præcise, & rotula sic fixa manente promoue filum indici adhærens ad omnes alias lineas horarum, & ubi tangit murū ibi fac notas horarum. Demum protrahere ex centro stili seu horologij lineas horarias, & paratum est horologium. Sequitur figura rectificatorij.

Hactenus de uaria horariorum descriptione: nunc de signis zodiacis inscribendis.



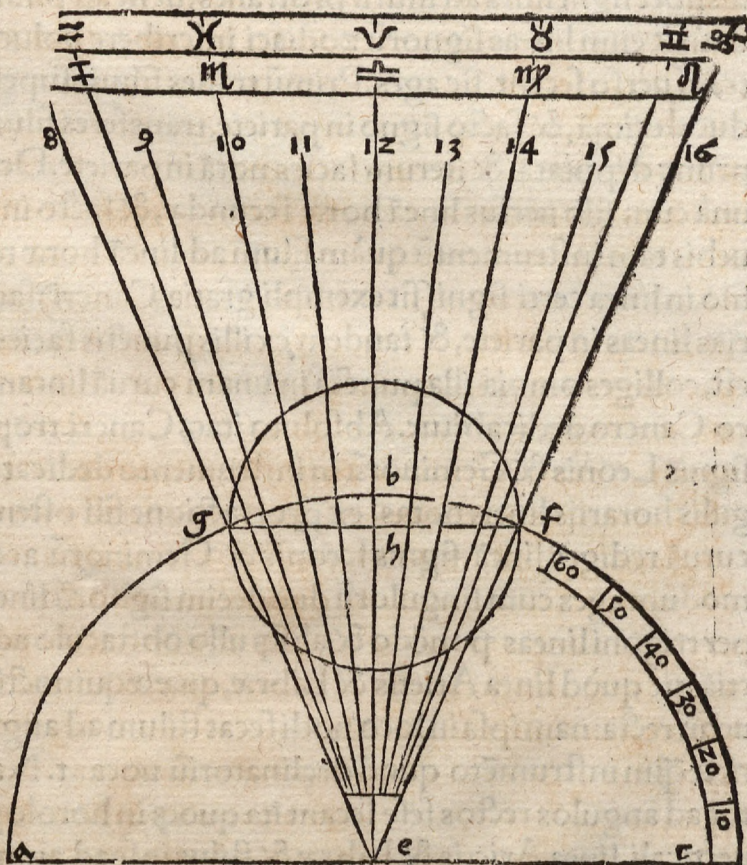
Quomodo duodecim signa zodiaci per lineas transversaliter tractas figurentur in horologijs
muralibus. Caput XXXII.

IN primis tibi opuserit pro signorum zodiaci inscriptione, instrumento quodam cuius fabrefactionē hanc esse aduertas. Fac semicirculum quanta libuerit magnitudinis, quē dimidiabis semidiametro, signabisq; literis a b c, centrum uerò sit e. Quadrantem b c distribue in nonaginta partes æquales, & à puncto b uersus c numera maximam solis declinationem, quæ est gradus uigintitres minuta triginta, & ubi finitur numerus imprime punctum adhibita litera f. Porro arcum f b transfer officio circini à puncto b uersus a, faciendo punctum g, & ab uno puncto usq; ad alium duc lineam rectam, eiusq; intersectionem cum linea b e nota cum litera h, & secundum quantitatem h g uel h f describe circulum unum, quem diuide in duodecim partes æquales. Quo facto, pone regulam super duas partes æquidistantes semidiametro, & ubi regula intersecat arcum f g fac notam. Similiter fac cum alijs punctis æquidistantibus, semper signando arcū f g. Demum à centro maioris circuli, hoc est, ab e duc lineas rectas ad singula puncta intersectionis, eruntq; duæ extremæ tropici cancri & capricorni & media æquinoctialis. Itaq; in quacunque parte placuerit incipias inscribere signa. Capricornum in extrema deinde aquarium & pisces. Aries mediam sibi uendicat lineā, deinde Taurus, Gemini & Cancer iterum in extrema, & redeundo sub Geminis

minis scribe Leonem, sub Tauro Virginem, sub Ariete Libram, & ita consequenter usque ad finem Sagittarij, quemadmodum hæc omnia patent in figura subiecta. Porro istæ lineæ rectæ à centro exeuntes, repræsentant radios solares, sole in illis signis existente. Poteris quoque huius instrumenti fabricam formare ex tabula declinationis solis, quam infra paulo ante finem huius libri posuimus. Hæc enim docet quot gradibus & minutis quælibet signorum lineæ à medio limite, hoc est, ab æquatoris distent lineæ.

Figura huius descriptionis.

Quod si cupis inscribere longitudinem dierum & noctium, ita operaberis. Lineæ capricorni adscribe octo. Nam tunc longitudo diei ferè in nostra regione octo horas cõplectitur. Sicut è diuerso longitudo noctis tunc habet sedecim horas. Lineæ uerò pisciũ siue scorpij decem adnota. Linea arietis & libræ duodecim habebit: & linea tauri atque uirginis quatuordecim. Linea uerò cancri sedecim ferè habet horas: & longitudo noctis octo tantum continet horas. Sed quantitatem diei nouẽ, undecim, tredecim & quindecim horarũ, hoc ingenio explorabis. Numera à linea æquinoctialis, hoc est, à linea arietis seu libræ in circulo paruo, id est in superiori eius parte & ex utroque latere, decem & septẽ gradus, ad quorum finem pinge notas: & ab eadem linea in parte inferiori parui circuli numera totidem & fac notas. His notis æquinoctiali æquidistantibus appone regulam, & arcũ f g affice signaturis. Postea à centro circuli magni per has signaturas duce lineas rectas, & quæ cadit inter lineas pisciũ & arietis deputabit diei habenti longitudinẽ undecim horarũ: quæ uerò inter arietem & taurũ locum sortita fuerit, alligabitur tredecim horis. Itẽ à puncto f parui circuli supputa



utraque

De horologiorum descri-

utrinque triginta sex gradus & imprime arcui f g notā. Idem facias apud punctum g. Postea à centro circuli magni duc rectas lineas per signaturas in arcu factas & ea quæ ceciderit inter aquariū & pisces cōplectitur diem nouem horarū: quæ uerò inter geminos & taurū locū obtinuerit, habebit quindecim horas. Quibus ritè absolutis, absconde diametrū a c & fac tabulam seu figuram quadratā, continentem duodecim signa zodiaci, & longitudines dierū & habebis instrumentū quod quidam declinatoriū, alij uerò trigonū zodiacū uocāt, eo quod per ipsum declinatio solis ab æquinoctiali addiscitur. Hoc itaq; parato instrumento, affige ipsum ad stilum horologi, diametrū scilicet a c stilo sic adaptando, ut diameter medietatē stili possideat, & centrū e certū stili locum occupet, ubi postea nodulus, signorū cœlestium index, est ponendus. Deinde lineis signorū prope centrū e adhibe filum longū, quod ita super cuiuslibet signi lineā ad murū protrahes, ut ne ad pilum quidem ab ea lineā recedat. Et cum lineas signorū zodiaci inscribere uolueris, quæ lineas horarias extransuerso fecent, sic ages. Primū trahes filum super signi lineā iacens ad horā duodecimā, & facto signo in pariete, transferes filum ad lineam parietis horæ primæ deputatā, & iterum facies notā in pariete. Deinde uertes instrumentum unā cum filo uersus lineā horæ secundæ, & facto in pariete puncto, rursus mouebis tam instrumentū quàm filum ad lineā horæ tertiæ: & hoc pacto iacente filo in lineā certi signi (sit exempli gratia Cancrī) facies puncta ad omnes horarias lineas in pariete, & tandem ex illis punctis facies unā lineā, siue quod idem est, colliges omnia illa puncta in unam curuā lineam, quæ in infimo parietis loco Cancro dedicabitur. Absoluto itaq; Cancrī tropico, applicabis filum lineæ signis Leonis & Geminorū in instrumento dedicatæ, & facies similiter in singulis horarijs lineis notas, ex protractione fili ostensas, quas deinde in unam curuā rediges lineā, signis Leonis & Geminorū accommodandam. Et in hunc modum ages cum singulorū duodecim signorū lineis, filum scilicet præcise super trigoni lineas ponēdo & absq; ullo obstaculo ad parietē trahēdo. Notabis etiā hic quod lineā Arietis & Libræ, quæ æquinoctialem repræsentat, semper uenit recta: nam ipsa in loco nodi secat stilum ad angulos rectos, non tam in pariete q̃ in instrumēto quod declinatoriū uocant. Nam ut in cœlo axis & æquator ad angulos rectos sese secant ita quoq; in horologio quouis, horizontali & uerticali, lineā Arietis & Libræ & stilus ipse ad angulum rectū sese interfecāt. Et si horologiū omnino fuerit meridionale, neq; ad occidentē neq; ad oriētem inclinatū, lineā horæ duodecimæ & lineā arietis ad angulum quoq; rectum sese interfecabunt: nam stilus tunc præcise incūbit lineæ horæ duodecimæ neutrorum declinans. Aliæ uerò signorū lineæ, cum inæquales angulos cum stilo faciant, necessario curuæ in pariete ueniunt: & quanto unum angulum acutiores faciunt, tanto obliquiorem procreant in pariete lineam, id quod potissimum in utroq; tropico uidere licet.

Sequitur figura parallelas aut potius curuas lineas exprimens
signorum zodiaci.

Inscri-

De horologiorum descri-

dierum, hic intret tabulam subiectam pro eleuatione quadragintaduorum graduum ordinatam, nam tanta ferè est illic poli borealis altitudo, & illico inueniet maiorem diei quantitatem ibi esse quindecim horarum, & quatuor minorum, & rursus minorem octo horarum & quinquaginta sex minorum. Scribendæ igitur sunt in horologio ad tropicum cancri quindecim horæ & quatuor minuta. Ad tropicum uerò capricorni octo horæ & quinquaginta sex minuta. Porro pro hora undecima numerabis in trigono zodiaco à puncto b uersus g octo gradus & tredecim minuta, & ad finem eorum duces lineam ex centro e. Sic pro hora decimatertia numerabis quoq; octo gradus & tredecim minuta à puncto b uersus f, & trahes lineam ex centro e. Non secus ages cum hora decima & decimaquarta, pro quibus inscribendis, numerabis utrinq; sedecim gradus & quinque minuta.

Tabula longitudinum dierum pro diuersa poli borealis eleuatione.

Eleuatio poli graduum 38.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim & minuta triginta octo: & tropicus capricorni, horas nouem minuta uigintiduo. Quantitas diei habentis undecim & tredecim horas, declinat à puncto b gradibus nouem & minutis uiginti. Hora uerò decima & decimaquarta declinant à b siue ab æquinoctiali gradibus decem & octo, minutis decem & nouem, Atque hæc descriptio ualebit pro his qui habitant in Peloponneso, Sardinia, Maiorica atque tota Granata.

Eleuatio poli graduum 39.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim minuta quadraginta quatuor: & tropicus capricorni horas nouem minuta sedecim. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus nouem, minutis decem. Et hora decima atque decimaquarta, gradibus decem & septem, minutis quadraginta septem. Habet autem locum hæc descriptio in Nigroponto, apud Athenas, in Calabria, Toleti & Lisbonæ.

Eleuatio poli graduum 40.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim minuta quinquaginta duo, & tropicus capricorni horas nouem minuta octo. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus octo, minutis quinquaginta. Et hora decima & decimaquarta, gradibus decem & septem, minutis quatuordecim. Idq; in his regionibus: in Albania, in Neapolitano regno, apud Tarraconenses, in Castilia & Portugalia.

Eleuatio poli graduum 41.

Tropicus cancri habet horas quindecim minutum nullum. Et tropicus capricorni

pricorni horas nouem minutum nullum. Hora uerò undecima & decimater-
tia declinat gradibus octo, minutis trigintaquinque. Et hora decima & deci-
maquarta, gradibus sedecim, minutis quadraginta. Subiacent autem huic pa-
rallelo: Theſſalia, Roma, Corſica, Catalonia.

Eleuatio poli 42. graduum.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quatuor: & tropicus ca-
pricorni, horas octo, minuta quinquagintaſex. Hora uerò undecima & deci-
matertia declinat gradibus octo, minutis tredecim. Et hora decima atq; deci-
maquarta, gradibus ſedecim, minutis quinque. Regiones huius paralleli ſunt
Turchia, Racanatum, Syena, Narbona, Nauarra & loca his adiacentia.

Eleuatio poli graduum 43.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta duodecim: & tropicus ca-
pricorni horas octo, minuta quadraginta octo. Hora uerò undecima & deci-
matertia declinat gradibus ſeptem, minutis quinquaginta. Et hora decima &
decimaquarta, gradibus quindecim, minutis trigintaquinque. Habet autem
hanc eleuationem polarem Macedonia.

Eleuatio poli graduum 44.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta decē et octo: & tropicus ca-
pricorni horas octo, minuta quodraginta duo. Hora uerò undecima & decima
tertia declinat gradibus ſeptem, minutis quadraginta. Et hora decima & deci-
maquarta gradibus quindecim minutis decem. Huic autem eleuationi ſubij-
ciuntur Auinion, Monſpeſſulanus, Sclauonia, Delphinatus, Bononia, & ad-
iacentia quæque loca.

Eleuatio poli graduum 45.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta uigintiſex: & tropicus ca-
pricorni horas octo, minuta triginta quatuor. Hora uerò undecima & deci-
matertia declinat gradibus ſeptem, minutis uigintiocto. Et hora decima & de-
cimaquarta gradibus quatuordecim, minutis trigintaduobus. Atq; huic ſub-
iacent parallelo, Auernia, Gnaſconia, Lugdunum, regnum Boſnæ, Hiſtria,
Venetiæ, Mediolanum, Coruatia, Bulgaria, Seruia, &c.

Eleuatio poli graduum 46.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta trigintaquatuor: & tropi-
cus ca

De horologiorum descri-

cus capricorni horas octo, minuta uiginti sex. Hora uero undecima atque decimatertia declinat gradibus septem minutis sedecim. Et hora decima & decimaquarta gradibus quatuordecim, minutis decem. Et hæc descriptio locū habet apud Septem castra, in Croacia, Carinthia, Bintzgauia, Subaudia, Burgundia superiori & adiacentibus locis.

Eleuatio poli graduum 47.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quadragintaduo: & tropicus capricorni horas octo, minuta decem & octo. Hora uero undecima & decimatertia declinat gradibus septem minutis nullis. Et hora decima atque decimaquarta gradibus tredecim minutis trigintatribus. Hora nona & decimaquinta gradibus decem & nouem, minutis trigintaduobus. Ad hanc autem eleuationem pertinet Buda Vngariæ, Strigonium, Stiria, Saltzburgum, Monachum, Basilea, Constantia, Berna, Tygurum, Bisantium, Aureliana.

Eleuatio poli graduum 48.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quinquagintaduo: & tropicus capricorni horas octo, minuta octo. Hora uero undecima & decimatertia declinat gradibus sex, minutis quadragintaduobus. Et hora decima atque decimaquarta gradibus tredecim, minutis duodecim. Hora nona & decimaquinta gradibus octodecim, minutis quinquagintaduobus. Videlicet in his locis: in Austria, Ingolstadt, Augusta: in Brisgauia & Alsatia, Parisius, Argentina, Remis.

Eleuatio poli graduum 49.

Tropicus cancri habet horas sedecim, minuta nulla & tropicus capricorni horas octo, minuta nulla. Hora uero nona & decimaquinta declinat gradibus decem & octo, minutis trigintaquatuor. Et hora decima & decimaquarta gradibus duodecim, minutis quinquagintatribus. Hora undecima & decimatertia gradibus sex, minutis triginta. Loca huius eleuationis sunt, Normandia, Britannia, Morauia, Nurnberga, Spira, Heidelberg, Lotharingia, & cætera.

Eleuatio poli graduum 50.

Tropicus cancri habet horas sedecim, minuta decem & tropicus capricorni horas septem, minuta quinquaginta. Hora uero nona & decimaquinta declinat gradibus decem & septem, minutis quinquagintaquatuor. Et hora decima & decimaquarta gradibus duodecim, minutis uiginti sex. Hora unde-

cima & decimatertia gradibus sex & minutis uiginti quinque. Huic parallelus subiacent Russia, Cracouia, Slesia, Praga, Babenbergia, Moguntia, Treueris, Hanonia, Picardia &c.

Eleuatio poli graduum 51.

Tropicus cancri habet horas sedecim, minuta uiginti. Capricorni uero parallelus horas septem, minuta quadraginta. Hora uero nona & decima quinta declinat gradibus decem et septem, minutis quatuordecim. Et hora decima & decima quarta gradibus undecim, minutis quinquaginta quinque. Hora undecima & decimatertia gradibus sex, minuto nullo. Ligantur uero ad hanc polarem eleuationem Vratislaui, Misnia, Erfordia, Lipsia, Hassia, Colonia Agrippina, Brabantia & cetera.

Eleuatio poli graduum 52.

Tropicus cancri habet horas sedecim, minuta triginta: & tropicus capricorni horas septem, minuta triginta. Hora uero nona & decima quinta declinat gradibus sedecim, minutis quinquaginta. Et hora decima & decima quarta gradibus undecim, minutis triginta. Porro hora undecima & decimatertia gradibus quinque minutis quinquaginta. Hæc autem descriptio est pro illis qui habitant in Podolia, Vuestphalia, Flandria, Geldria atque fere Hollandia & insulis Selandiæ.

Eleuatio poli graduum 53.

Tropicus cancri habet horas sedecim, minuta quadraginta quatuor: & tropicus capricorni horas septem, minuta sedecim. Hora uero octaua & decima sexta declinat gradibus uiginti, minutis triginta septem. Et hora nona & decima quinta gradibus sedecim, minutis quinque. Item hora decima & decima quarta gradibus undecim, minuto nullo. Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis triginta duobus. Hac autem descriptione uti possunt qui habitant in Masouia, Brandenburg, Brunswigo, Frisia, Holandia & Angliæ meridionalibus locis.

Eleuatio poli graduum 54.

Tropicus cancri habet horas sedecim, minuta quinquaginta quatuor: & tropicus capricorni horas septem, minuta duodecim. Hora uero octaua & decima sexta declinat gradibus decem & nouem, minutis quinquaginta quinque. Et hora nona & decima quinta gradibus quindecim, minutis uigintiocto. Item hora decima & decima quarta gradibus decem, minutis triginta.

De horologiorum descri-

Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis uiginti quinque. Eleuatio ista est in Lituania, Pomeria & partim in Prussia, siue ut alij scribunt Borussia.

Eleuatio poli graduum. 55.

Tropicus canceri habet horas decem & septem, minuta octo. Capricorni uero linea, horas sex, minuta quinquaginta duo. Hora uero octaua & decimasexta declinat gradibus decem & nouem, minutis decem & octo. Et hora nona & decima quinta gradibus quindecim, minuto nullo. Item hora decima & decima quarta gradibus decem, minutis uiginti. Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis uiginti. Eleuatio ista inuenitur in Lituania & partim in Prussia, praesertim in Dantisco, in Holsatia, Anglia & Hybernia.

Inscriptio signorum zodiaci modo alio.

Caput XXXIIII.

FAc in superficie aliqua erecta lineam perpendicularem, quae horam designet duodecimam, & in ea iuxta locum ubi infigendus est stilus imprime notam a. Deinde ab hac nota a duc lineam, quae tantum distet à linea horae duodecimae quantum æquinoctialis in regione tua eleuatur super horizonta tuum (id quod facile efficies per quadrantem occultè super centro a descriptum & in nonaginta diuisum gradus) & est eleuatio stili. In medio huius lineae fac punctum c, qui scilicet locus erit futuri nodi: & adhibito gnomone puncto c & lineae stili, aduerte intersectionem eius cum linea horae duodecimae quam notabis puncto b. Praeterea in puncto b interfecabis lineam horae duodecimae diametro orthogonalì, & erit æquinoctialis. Trahes quoque à puncto b ad punctum c lineam occultam, & facto arcu super centro c uersus punctum b aduerte intersectionem eius cum linea occulta & fac ibi punctum d. Quo facto, numerabis utrinque à puncto d in iam descripto arcu maximam declinationem solis, & item reliquorum quorumque signorum declinationem, & punctis declinationis cuiuslibet signi praefato arcui impressis, ponere regulam super punctum c & super singula puncta signorum, & aduerte ubi interfecet lineam a b, ibi imprimere notam. Proinde signorum notas consignabis his literis.

Nota capricorni, supremus scilicet punctus sit f.

Nota aquarii mox sequens, sit g.

Nota piscium, sit h.

Nota arietis, est b.

Nota tauri, sit i.

Nota geminorum, sit k.

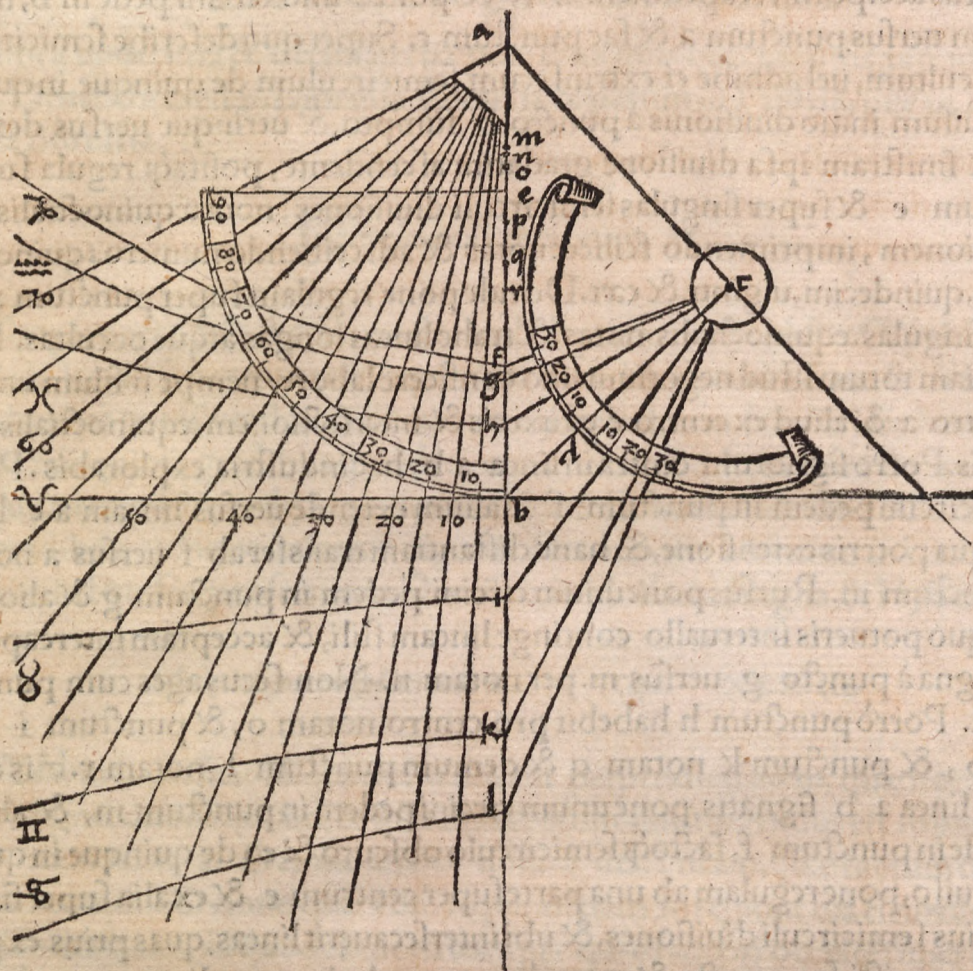
Nota canceri, sit l.

Rursus accipe intercapedinem b c, & posito uno circini pede in b, moue alium uersus punctum a & fac punctum e. Super quo describe semicirculum occultum, uel adhibe ei extrinsecum semicirculum de quinque in quinque diuisum, initio diuisionis à puncto b sumpto, & utrinque uersus dexteram & sinistram ipsa diuisione gradatim ascendente, positaq; regula super punctum e & super singulas semicirculi diuisiones, nota æquinoctialis intersectionem, imprimendo scilicet notas & adscribendo numeros quinque, decem, quindecim, uiginti, & cæt. Deinde pone regulam super punctum a & super singulas æquinoctialis notas, & trahel lineas longas atque occultas. Posteris etiam totum istud negotium uno conficere labore, nempe si filum unum ex centro a & aliud ex centro e eduxeris & intersectionem æquinoctialis aduerteris. Porro signorum centra in linea a b hac industria explorabis. Pone unum circini pedem in punctum f & alium extende uersus lineam a c breuiori qua poteris extensione, & hanc distantiam transferab f uersus a notando punctum m. Rursus pone unum circini pedem in punctum g & alio breuiori quo potueris interuallo continge lineam stili, & acceptam intercapedinem signa à puncto g uersus m per notam n. Non secus ages cum punctis h i k l. Porro punctum h habebit pro centro notam o, & punctum i notam p, & punctum k notam q & demum punctum l notam r. His centris in linea a b signatis, pone unum circini pedem in punctum m, & alium extende in punctum f, factoq; semicirculo obscuro & eo de quinque in quinque diuiso, pone regulam ab una parte super centrum e & ex alia super singulas huius semicirculi diuisiones, & ubi interfecauerit lineas, quas prius ex puncto a traxisti, fac puncta, & ea tandem contrahe in unam lineam curuam, & erit tropicus capricorni. Rursus pone unum circini pedem in punctum n & alium extende in punctum g, factoq; semicirculo & eo de quinque in quinque diuiso, pone regulam super centrum e & super singulas semicirculi diuisiones & aduerte ubi regula interfecat lineas iam dudum ex centro e productas, & illic imprime notas, quas tandem in unam rediges curuam lineam, aquario accommodandam. Non dissimiliter ages pro parallelis

piscium, tauri, geminorum, & cancri inscribendis.

Sequitur figura huius descriptionis.

○ 3 Quomodo



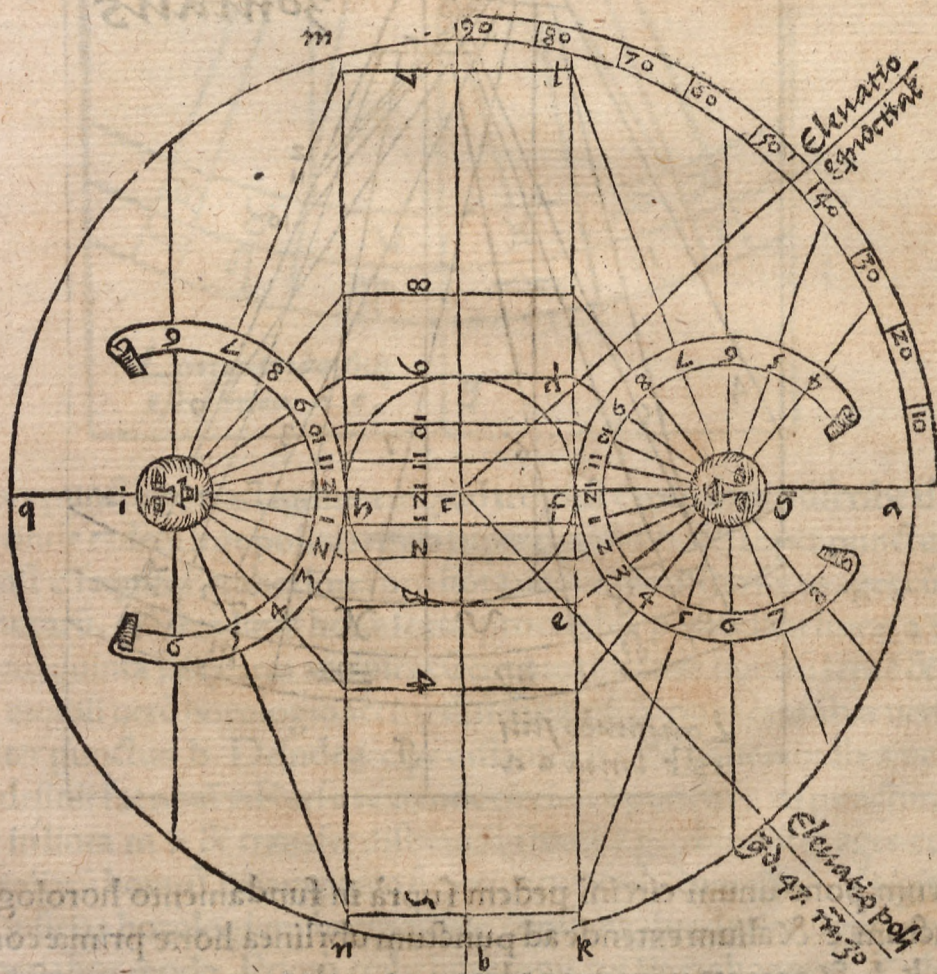
Quomodo alio modo duodecim signa horologijs horizontalibus & muralibus inscribi possint.

Caput XXXV.

IN primis fac circulum mediocris magnitudinis, quem mox duabus quadrabis diametris. Sit autem *b t* diameter perpendicularis & *a q* diame-
ter transversa, lineam *b t* orthogonaliter interfecans. Præterea quartam
q t diuide occultis notis in sex æquales partes, & accepta cum circino unius
partis intercapedine, pone eam utrinque circa punctum *t*, factis scilicet notis
m l. Pones autem *m* ad sinistram & *l* ad dextram. Idem facies circa punctum
b utrinque scilicet in arcu notas signando adscriptis literis *n* & *k*, *n* ad sinistram
& *k* ad dextram. Quo facto trahelineam manifestam ab *m* ad *n*, & aliam ab
l ad *k* & erunt hæ duæ lineæ parallelæ diametro *b t*. Præterea quartam *a t*
diuide in nonaginta gradus & numerata elevatione æquinoctialis ab *a* uer-
sus *t*, trahex centro *c* ad eius terminum rectam lineam, & ubi interse-
cat lineam *l k* poneliteram *d*. Numera etiam ab *a* uersus *b* elevatio-
nem poli & ad eius finem trahelineam ex centro *c* & ubi interfecat lineam *l*
k fac literam *e*. Item super centro *e* describe circulum occultum, eoq; in ui-
ginti quatuor æquales partes diuiso, traduc per regulam illas partes ad lineas
m n l k, &

m n l k, & à singulis punctis lineæ m n trahelneas horarias ad puncta correlatiua in linea l k notata. Præterea ubi diameter a q intersecat lineam l k fac notam f, ubi uerò secat lineam m n pone literam h. Quo facto, accipe cum circino intercapedinem punctorum c d & collocato uno circini pede in puncto f, alio uerò extenso uersus a fac notam g. Simili lege traduces distantiam c e ab h uersus q & ubi pes extentus desinit, facies notam i. Deinde trahes lineam rectam per punctum g quæ ubique æquidistet lineæ l k. Sic per punctum i trahes rectam, lineæ m n parallelam. Rursus super puncto g describes circulum cuius superficies tangat punctum f. Similiter super centro i describes semicirculum per punctum h transeuntem, & utrinque in lineam rectam lineæ m n parallelam desinentem.

Sequitur fundamentum omnium horologiorum.

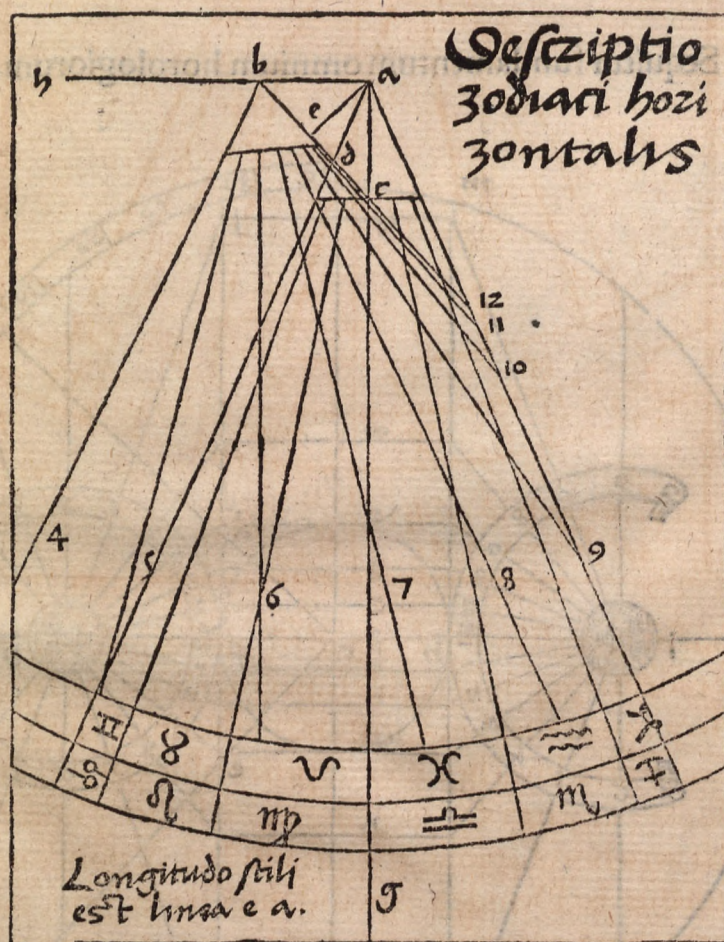


Præterea ex centro i educes lineas horarias usque ad notas lineæ m n impressas, quibus & idoneos adscribes numeros. Non aliter ages cum circulo super centro g descripto, trahendo scilicet lineas ex puncto g ad singulas notas lineæ l k impressas. Hoc fundamēto horologiorū posito, procedes ultra

De horologiorum descri-

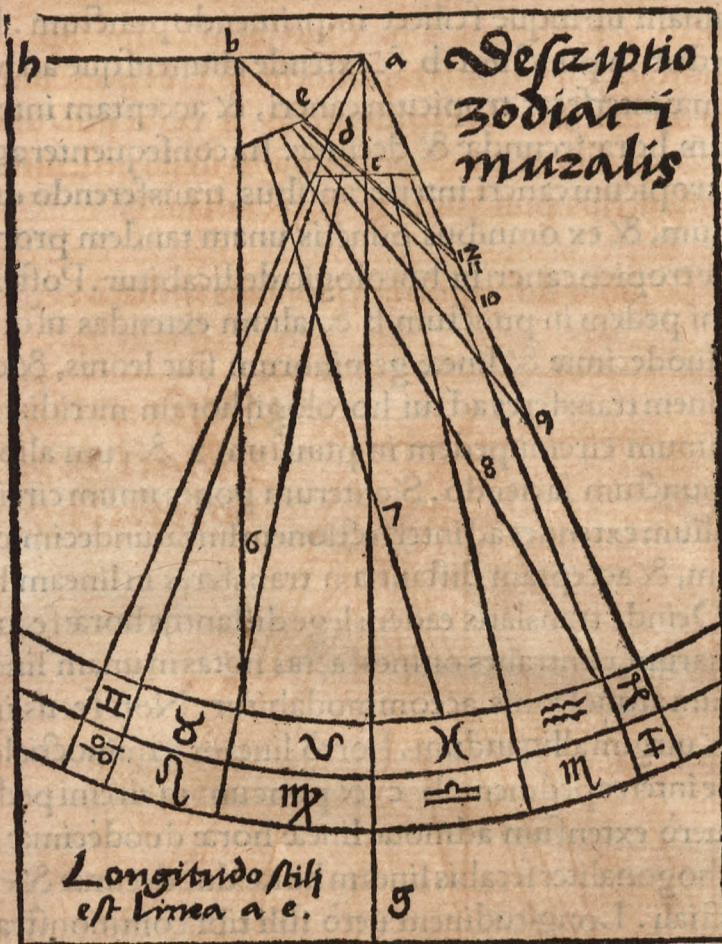
ad inscriptionem zodiaci, hoc modo. Describe primò iuxta trigessimiprimi capitis explanationem, zodiacum trigonum super centro a cuius scilicet meridiana linea, quæ est arietis & libræ, sit a g. Deinde secabis orthogonaliter lineam a g in puncto a per lineam a h. Quo facto accipe suprâ cum circino pedem in punctum a. alium uerò extende uersus h & fac punctum b. Rursus accipe suprâ intercapedinem c f & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò extende uersus punctum g & fac notam c.

Sequitur descriptio horizontalis zodiaci.



Iterum pone unum circini pedem suprâ in fundamento horologiorum in punctum c & alium extende ad punctum ubi linea horæ primæ contingit lineam k l, & acceptam intercapedinem pone ab a uersus g, punctum scilicet lineæ a g imprimendo. Rursus pone circini pedem in punctum c & alium extende in punctum horæ secundæ, & transfer distantiam acceptam in lineam a g. Non secus ages cum punctis horæ secundæ, tertiæ, quartæ, & reliquarum. Tandem pone regulam ex una parte super punctum b & ex
alia

Descriptio zodiaci muralis.



Characteres si
gnorū in hac fi
gura sunt trās
positi. nam lo
co cancri &
geminorū sta
re debent Cas
pricornus &
sagittarius, &
sic cōsequēter.

alia super punctū c, tractaꝫ linea usq; ad tropicū capricornī, adscribe duodecim. Deinde eadem lege posita regula super punctū b & super punctum qui mox post c sequitur, trahes lineā pro hora undecima. Non secus ages cū lineis aliarū horarū. Porrò lineā horæ sextæ procreabis parallelam lineæ a g. Pro hora uerò quinta & quarta accipies cū circino distātiās horarū septē & octo.

Pro murali uerò horologio accipe distantia e f & pone eam ab a uersus h, & sit alter punctus b. Deinde accipe distantia h c & pone eam ab a uersus g & ubi desinit fac nota c. Rursus extende circinū à puncto c ad punctum horę primę in linea m n & transfer distantia in linea a g. Similiter ages cum distantijs aliarū horarū, ut iam paulo superius quoq; dictum est. Ut igitur tandem conficias horologium horizontale constans duodecim signis zodiaci, operaberis hoc modo. Primò trahe horologij tui lineas horarias, & ubi linea horę duodecimę & item linea horę sextę sese interfecant, fac notam a. Deinde transfer ex descriptione horizontalis zodiaci, parallelorum distantias in tuum horologium hoc modo. Accipe cum circino distantia b d & pone eam ad lineam horę duodecimę unum uidelicet circini pedem collocando in punctum a & cum alio faciendo notam in eadem linea. Rursus posito uno circini pede in punctum b & alio extenso ad lineam cancri, ubi scilicet interfecatur, à linea

à linea

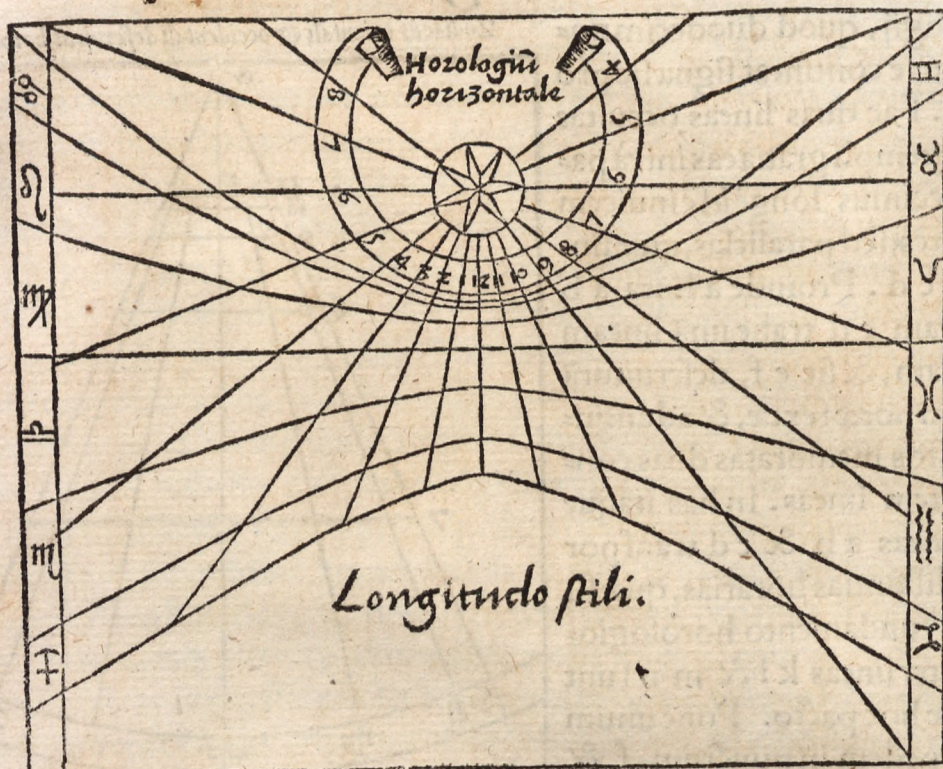
De horologiorum descri-

à linea horæ undecimæ, acceptam intercapedinem transfer ad horam primam & undecimam utrinque scilicet imprimendo punctum. Iterum pone circini unum pedem in punctum b & extende alium usque ad punctum ubi linea horæ decimæ interfecat tropicum cancri, & acceptam intercapedinem transfer ad lineam horæ secundæ & decimæ. Ita consequenter ages cum alijs horarum lineis tropicum cancri interfecantibus, transferendo earum distantias in horologium, & ex omnibus punctis unam tandem procreando curuam lineam, quæ tropico cancri in horologio dedicabitur. Postea iterum ponas unum circini pedem in punctum b & alium extendas usque ad intersectionem horæ duodecimæ & lineæ geminorum siue leonis, & comprehensam intercapedinem transferes ad tui horologij horam meridianam, immitendo uidelicet unum circini pedem in punctum a & cum alio in linea horæ duodecimæ punctum faciendo. Sic iterum pones unum circini pedem in punctum b & alium extendes ad intersectionem lineæ undecimæ horæ atque lineæ geminorum, & acceptam distantiam transferes in lineam horæ primæ & undecimæ. Deinde translatis eadem lege distantijs horæ secundæ, tertiæ, quartæ, & reliquarum, contrahes omnes factas notas in unam lineam, & ea parallelo geminorum atque leonis accommodabitur. Non secus inscribes parallelum tauro & uirgini alligandum. Porro lineam æquinoctialem hoc modo facies. Accipe intercapedinem b c & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò extensum admoue lineæ horæ duodecimæ & fac punctum, in quo orthogonaliter secabis lineam horæ duodecimæ & ea linea deputabitur æquinoctiali. Longitudinem uerò stili tibi monstrabit linea ex puncto a ad lineam horæ duodecimæ orthogonaliter ducta, quam literis a e signauimus. Proinde stili locum sic inuenies: accipe in descriptione horizontalis zodiaci intercapedinem b c & circino inuariato pone eius pedem in puncto a horologij, & alius in linea horæ duodecimæ indicabit locum stili.

Cæterum in descriptione horologij muralis non secus ages quàm in horizontali fecisti, nisi quod distantias ex suo proprio zodiaco transferes in futurum horologium. Reliqua patent ex ijs quæ diximus in compositione horologij horizontalis.

Sequitur horologium horizontale.

Compos



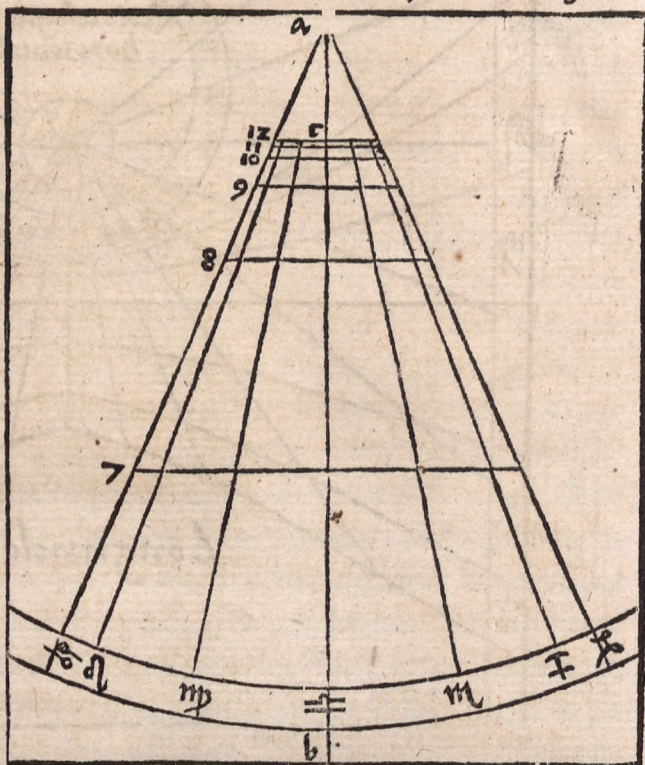
Compositio horologii orientalis & occidentalis, & inscriptio duodecim signorum zodiaci.

Caput XXXVI.

Hic quoque opus est ut primò describas zodiacum quendam, ex quo distantias quasdam, ut suprà in horizontali egisti horologio, in futurum transportes horologium. Efficies autem id hoc modo. Fac primò zodiacum trigonum iuxta institutionem capitis tricesimi secundi & mediam lineam, quæ æquinoctialis gerit uicem, consigna literis a b, posito scilicet a ad centrum seu concursum linearum. Quo factò, perges ad fundamentum horologiorum, quod à principio præcedentis capitis descripsimus, acceptaq; cum circino intercapedine c f, pones eam ad zodiacum iam describendum, locato scilicet uno circini pede in punctum a & alio inuariato uersus b extenso, cum quo & notam c imprimes. Rursus posito uno circini pede in punctum c (in fundamento scilicet horologiorum) & alio ad punctum horæ undecimæ in linea k l extenso, transfer intercapedinem illam in zodiacum tuum, ponendo scilicet ut prius circini pedem in punctum a & cum alio punctum faciendo in linea a b. Iterum accipe ex fundamento spacium quod punctus c & punctus horæ decimæ in linea k l intercipiunt, & transporta illud in zodiacum tuum, factòq; ut prius puncto in linea a b, recurre ad fundamentum, & eadem lege transportabis intercapedinem puncti c & horæ nonæ, item octauæ & septimæ. Deinde trahe lineas per illas impressas notas, quæ à tropico cancri ad tropicum capricorni extensæ, lineam a b secant ad angulos rectos. Igitur pro fabrefactione orientalis & occidentalis horolo-

horologi, quod duodecim zodiaci in se contineat signa sic procedes. Fac duas lineas occultas (nos exempli gratia eas infra patentes fecimus) longe à se inuicem distantes, sed parallelas, quæ sint a b & c d. Proinde à linea a b ad lineam c d trahe unā lineam occultam, & sit e f, deseruiturā quidem horæ sextæ, & ad angulos rectos memoratas duas contingentem lineas. In has itaque duas lineas a b & c d transportabis distantias horarias, quæ supra in fundamento horologiorum inter lineas k l & m n sunt signatæ hoc pacto. Pone unum circini pedem in punctum f & alium extende sursum uersus l

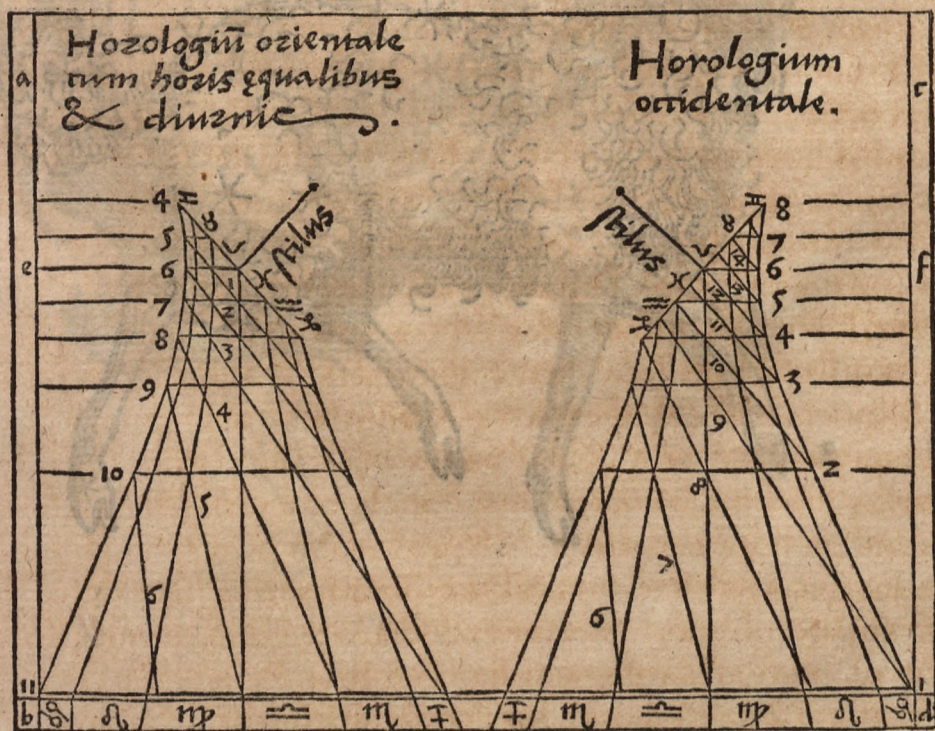
Zodiacus orientali & occidentali deserviens horologio.



ad lineam seu punctum horæ undecimæ, & acceptam intercapedinem transfer ad duas lineas occultas a b & c d, ponendo scilicet unum circini pedem in punctum e, & cum alio faciendo notam uersus b. Eandem quoque distantiam signabis in alia linea ab f uersus d. Rursus in fundamento horologiorum pone unum circini pedem in punctum f & alium extende uersus l ad horam decimam, & acceptam distantiam pone ut prius in duas lineas a b & c d, immittendo unum circini pedem in punctum e & cum alio notam imprimendo uersus b, & similiter deinde faciendo ab f uersus d. Eodem ritu omnes alias distantias horarias traduces in has duas occultas lineas. Quo facto, trahes lineam occultam à quolibet puncto lineæ a b ad punctum sibi correlatiuum in lineæ c d & seruiet superior, quam scilicet signasti cum literis e f horæ sextæ, sequens horæ septimæ, tertia horæ octauæ, quarta horæ nonæ, quinta horæ decimæ, & sexta horæ undecimæ. Duodecima uerò haberi non potest cum superficies orientalis uel occidentalis à linea meridiana non declinet. Pro quinta uerò & quarta horis, accipe intercapedinem horarum septimæ & octauæ & pone eam ab e uersus a & ab f uersus c & trahe ut prius lineas ex oppositis punctis. His omnibus ita paratis, trahe lineam manifestam à linea horæ sextæ ad lineam horæ undecimæ, & repræsentabit principium libræ & arietis. Secabit autem hæc linea omnes lineas horarias ad angulos rectos. Deinde transferes intercapedines signorum ex zodiaco trigono, quem in hoc descripsi capite, ad futurum horologium hac industria. Pone unum circini pedem in punctum c ubi scilicet linea horæ duodecimæ intersecat lineam libræ, & alium extende usque ad lineam cancri, & acceptam distantiam transfer ad lineam ho-

neam horæ sextæ, sic scilicet ut unus circini pes ponatur in notam contactus lineæ libræ & lineæ horæ sextæ, alius uertatur uersus e & fiat nota. In occidentali uerò horologio alius pes uertendus est uersus f. Rursus pone unum circini pedem (in zodiaco trigono) in intersectionem horæ undecimæ, & lineæ libræ, & alium extende ad lineam cancri, acceptamq; intercapedinem transfer in tuum horologium, figendo scilicet unum circini pedem in intersectione horæ septimæ & lineæ libræ, & alium mouendo in horologio orientali uersus e, & in occidentali uersus f atq; punctum imprimendo. Iterum pone unum circini pedem in intersectione horæ decimæ & lineæ libræ, translataq; intercapedine ad horologium tuum procedes ultra ad alias horas transportandas usque ad horam undecimam. Tandem puncta impressa continua cum una lineâ & habebis tropicum capricorni. Non aliter ages pro inscriptione leonis, ponendo scilicet primò pedem circini immobilem in punctum c & alium extendendo ad lineam leonis & transportando intercapedinem ad horam sextam horologi: ac deinde circino iterum expanso ad horam undecimam translataq; intercapedine ad horam horologi septimam, & cetera. Sic hoc ritu omnibus impressis pūctis, tandem ea in unam rediges leonis lineam: ac deinde procedes ad inscriptionem lineæ uirginis ac reliquorum præter libræ signorū. Porro pro longitudine stili accipies in zodiaco trigono intercapedinem punctorum a c ponesq; ad contactum horæ sextæ & lineæ libræ.

Sequitur horologium duplex, orientale scilicet & occidentale cum horis æqualibus & diurnis.



Imagines & descriptiones duodecim signorum zodiaci, ex Hyginio huc relatæ.

Caput XXXVII.

Aries princeps signorum coelestium, in æquinoctiali consistit circulo, habens caput ad exortum uersum, occidit & oritur à primis pedibus, & tenet caput infra triangulum, aliam imaginem coelestem. Habet autem in capite stellam unam: in cornibus tres atq; in ceruice tres, in pede posteriori sinistro unam: in cauda unam, in coxis duas, & cæt. in uniuerso habet stellas decem & octo, quarum duæ in cornibus sunt tertiæ magnitudinis, tres in cauda & tergo quartæ magnitudinis, una super caput tertiæ magnitudinis, sed quæ non est in forma. Ea etiam quæ est in posteriori pede est quartæ magnitudinis. Reliquæ uero omnes sunt quintæ magnitudinis.

Sequitur imago arietis.



Taurus

TAURUS.

TAurus ad exortum signorum diuina parte collocatus, ut incipere genu ac defigere ad terram uidetur, caput eo deinde habens attentum: genua eius reliquo corpore diuidit circulus æquinoctialis: cornu sinistro coniungitur cum sinistro eius pede. Inter ipsum & caudam arietis, sunt stellæ, quas Græci Pleiadas uocant. Hic auersus occidit & exoritur. Habet in cornibus singulas stellas, sed in sinistro clariorem, in pectore unam, in oculis & cornuum radicibus singulas, in sinistro & priore genu unam & cæt. In uniuerso habet stellas trigintatres: inter quas ea quæ oculus tauri uocatur insignior habetur: nam est primæ magnitudinis, cum cæteræ partim sint tertiæ & quartæ & partim quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Tauri.



P a G e

Gemin.

Gemini sic in cœlo collocantur, ut inter eos & taurum Orion constituat-
 tur. Capita eorum diuiduntur à reliquo corpore. Nam complexa cor-
 pora inter se tenentes, occidunt directi à pedibus, & exoriuntur incli-
 nati ut iacentes. Is qui cancro est proximus, habet in capite stellam unam cla-
 ram, & in utrisque humeris singulas claras. In dextro cubito unam. In genibus
 utrisque singulas, & in utrisque pedibus singulas. Alter autem in capite unam,
 in sinistro humero unam, & in dextro alteram, & cæt. In uniuerso habent ge-
 mini stellas decem & octo. Ex quibus duæ sunt secūdæ magnitudinis, una scilicet
 super caput, & altera quæ Rafalgense uocatur. Reliquæ uerò sunt aut
 tertiæ aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Geminorum.



Cancer

Cancer.

CAncrum medium diuidit circulus æstiuus ad Leonis exortum spectantem atque paululum supra hydræ caput collocatum. Occidit & exoritur posteriore corporis parte. Habet autem in ipsa testa stellas duas, quæ asini uocantur. In pedibus quoque dextris singulas habet obscuras. In sinistro pede primo duas: in secundo duas obscuras. In ore unam &c. Omnes stellæ eius sunt nouem, quæ scilicet sunt in forma: & sunt ferè omnes quartæ magnitudinis, præter duas quarum una est quintæ magnitudinis & altera est nebulosa, quæ scilicet est in pectore.

Sequitur imago Cancri.



P 3 Leo

Leo.

LEospectans ad occasum, constituitur supra corpus hydræ à capite, quo Cancer instat, usque ad mediam eius partem, medius æstiuo diuiditur circulo, ut sub ipso orbe priores pedes habeat collocatos: occidēs & exoriens à capite. Habet autem in capite stellas tres, in ceruicibus duas & in pectore unam, in interscapilio, hoc est, inter scapulas ipsas post ceruicem tres, in media cauda unam, in extrema alteram, in uentre claram unam, quæ cor Leonis dicitur. Omnes stellæ quas habet, sunt uiginti septem. Duæ in ceruice sunt secundæ magnitudinis: ea quæ est super cor, quæ rex dicitur, est primæ magnitudinis. Est & una in cauda secundæ magnitudinis. Reliquæ uero sunt aut tertiæ aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Leonis.



Virgo

Virgo.

Virgo capite posteriorem partem Leonis, dextera manu circulum æstiualem tangit. Occidit prius capite quàm reliquis membris. Huius in capite est stella una obscura, in utrisque humeris singulæ: in utrisque pennis binæ. Habet & in utraque manu singulas stellas, quarum ea quæ est in sinistra maior & clarior conspicitur, uocaturq; Azimec & spica uirginis. In ueste autem habet passim dispositas stellas septem, & in utrisque pedibus singulas. Azimec est primæ magnitudinis, reliquæ uel terciæ uel quartæ uel quintæ magnitudinis. In uniuerso habet uigintisex stellas.

Sequitur imago Virginis.



Libra.

Libra pars est Scorpij, qui propter magnitudinem membrorum in duo diuiditur signa, quorum unius effigiem nostri Libram dixerunt. Habet autem octo stellas quæ sunt in forma, quarum una in lance meridionali & altera in lance septentrionali secundæ sunt magnitudinis. Aliæ uerò quæ utramque lancem uel sequuntur uel antecedunt, quartæ & quintæ sunt magnitudinis. Sunt & nouem aliæ stellæ quæ non sunt in forma, extra uel intra lances positæ.

Sequitur imago Libræ.



Scorpius

Scorpius.

SCorpij prior pars sic ab æquinoctiali præmitur circulo, ut eum sustine-
re uideatur. Ipse autem extrema cauda circulum hyemalem contingere
uidetur. Occidit inclinato capite & exoritur rectus. Habet stellas in his
quæ chele dicuntur, in unaquaque earum binas, ex quibus primæ sunt clario-
res. Habet & in fronte tres stellas, quarum media est clarissima, in interscapu-
lio tres, in uentre duas, in cauda quinque, in cacumine ipso, quo percutere exi-
stimatur, duas. In uniuerso habet stellas uiginti quatuor. Vna quæ cor Scorpij
appellatur, est secundæ magnitudinis: multæ, præsertim quæ in spondilibus
inueniuntur, tertiæ sunt magnitudinis. In fronte quoque habet aliquas quæ
tertiæ sunt magnitudinis. Reliquæ sunt quartæ & quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Scorpij.



Sagittas

Sagittarius.

Sagittarius spectat ad occasum, & figuratur Centauri corpore ueluti sagittas emittens, incipiens à pedibus usque ad humeros. Collocatur ita in hyemali circulo, ut caput eius solum extra eum circulum apparere uideatur: cuius arcus lacteo circulo medius diuiditur. Ante pedes eius est corona quædam stellis effecta. Hic præceps occidit, exoriturq; directus. Habet in capite stellas duas, in arcu duas, in sagitta unam, in dextro cubito unam & in manu priori unam. In uentre quoque unam: in interscapilio duas, in cauda unam, in priori genu unam & cæt. In uniuerso habet stellas quindecim. Quæ in arcu, manubrio & hasta inueniuntur sunt tertiæ magnitudinis, & duæ in sinistro pede secundæ magnitudinis: una in cauilla dextra tertiæ magnitudinis sicut & una in brachio dextro. Reliquæ sunt quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago sagittarij.



Capri

Capricornus.

Capricornus ad occasum spectat, & totus in zodiaco deformatus est circulo: cauda & toto corpore medius diuiditur ab hyemali circulo, supponiturq; Aquarij sinistrae manui. Occidit praecipuus & exoritur directus. Habet stellam in naso unam, infra ceruicem unam: in pectore duas & in priore pede duas. In interscapilio septem, in uentre septem, & in cauda duas. In uniuerso autem habet stellas uigintiocto: inter quas duae in cornu sunt tertiae magnitudinis, reliquae omnes sunt quartae, quintae & sextae magnitudinis.

Sequitur imago Capricorni.



Aquarius

Aquarius.

Aquarius habet pedes in hyemali circulo fixos, manū autem sinistram usque ad Capricorni porrigens tergum. Hic spectat ad exortum, unde necesse est eum corpore resupinato uideri. Effusio aquæ peruenit ad eum piscem, qui solitarius figuratur. Oritur & occidit prius capite quàm reliquis membris. Habet in capite stellas duas obscuras & in utrisque humeris singulas magnas. In sinistro cubito unam grandem, & in manu prioriusnam. In utrisque genibus & pedibus singulas. Omnes stellæ quas habet sunt quatuordecim. Effusio uerò aquæ habet uiginti octo, quarum nouissima est clara & primæ magnitudinis, uocaturq; Fomahant. Sub axilla quoque est una secundæ magnitudinis. In dextro brachio & dextro crure sunt aliquæ tertiæ magnitudinis: reliquæ uerò sunt aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Aquarij.



Pisces

Pisces.

Piscium unus est Australis alius Borealis, Borealis collocatur inter æquatorem & æstiuum circulum ad arcticum spectans polum. Alter autem est in zodiaco circulo extremo, non lōgē ab æquinoctiali circulo collocatus; spectans ad occasum. Hi Pisces quibusdam stellis quasi lineola ab Arietis primo pede coniunguntur, quorum inferior antē occidere & exoriri uidetur. Habent autem stellas trigintaquatuor. Et Borealis habet duodecim, coniunctio uerò eorum etiam duodecim. Nulla earum insignis est magnitudinis præter duas, quæ tertiæ sunt magnitudinis. Reliquæ sunt quartæ & quintæ & sextæ magnitudinis.

Sequitur imago piscium.



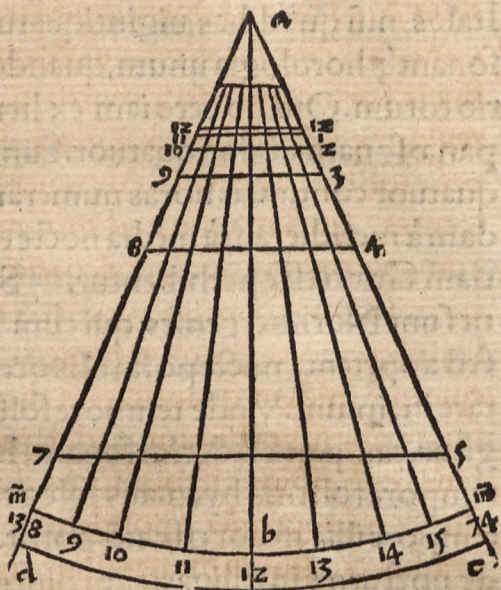
Q Quantis

*Quantitas dierum & noctium & item tempus ortus & occasus solis quomodo inscribantur horologijs
orientalibus, meridionalibus & occidentalibus. Caput XXXVIII.*

DEscribe super centro a arcum aliquem qui bis uigintiquatuor aut uiginti quinque complectatur gradus, quem & semidiametro ex a centro ducta diuidas in duas medietates, & sit semidiameter a b. Quo facto, numera à puncto b uersus dextram uigintitres gradus & triginta minuta, & ad finem huius numeri trahe ex centro a lineam, quæ sit a c. Similiter numera memoratos gradus & minuta à puncto b ad sinistram & produc ad finem eorum lineam ex centro a, quæ sit a d. Erit itaque linea a c parallelus maximæ diei æstiuæ, & linea a d repræsentabit minimū diē qui accidit tempore solstici hyemalis. Alios uerò dies à minima usq; ad maximam sensim crescentes, aut à maxima ad minimam decrecentes hoc pacto inscribes. Intra cum tuæ regionis polari eleuatione tabulam quam suprà capite tricesimo tertio posuimus, & primò occurret tibi numerus horarum supremæ diei æstiuæ, sole scilicet agente in tropico cancri, quem scribes ad lineam a c. Inuenies quoque ibidem quantitatem diei minimæ hyemalis, quam & cum numeris suis scribe iuxta lineam a d. Linea uerò a b, æquinoctialem repræsentans, semper & ubique habet horas duodecim. Post tropicos autem inuenies gradus & minuta qui respondent horæ undecimæ & decimæ tertie. Hos igitur gradus & minuta numerabis primò à puncto b uersus punctum c, & ad finem eorum trahes lineam ex centro a, cui tredecim adscribes. Deinde eosdem gradus & minuta numerabis à puncto b uersus sinistram, & ubi terminantur, illuc trahes ex a lineam, cui undecim adscribes. Non secus ages cum inscriptione horarū horæ decimæ & decimæ quartæ & item nonæ & decimæ quintæ ubi fuerint. Quod si ultra integros gradus in eleuatione polari aliquot minuta quoq; habueris, accipies primò horas iuxta integros poli gradus, & deinde intrabis aliam tabellam uno gradu in polari eleuatione maiorem, & accipies quoque ibidem longitudinem dierum tropicorum & item gradus intermediarum horarum siue quantitatū aliorum dierum, & subtractis minoribus à maioribus, accipies partem proportionalem de relictā differentia iuxta minorum tuorum excessum. Pro huius rei exemplo, contuere figurā, quam hic pro eleuatione polari Basiliensi ordinauimus. In hanc figuram signa bis quoq; horas communes per transversas lineas, à zodiaco præcedentis capit huc traductas, idq; propter collationem horarum inæqualium, diurnarum, Græcarum, Italicarum & Bohemicarū. Et ut ex zodiaco trigono transferuntur signorum paralleli in omnia horologia, ita quoq; uaria dierum quantitas quæ per annum accidit, circini officio & impressarum notarum in unam lineam contractione facile horologio inscribitur. Cæterū ortum & occasum solis, & item quantitatem noctis quomodo horologijs inscribas, non puto opus fore ut te hic doceam, cum hæc tria à quantitate pendeant dierum. Nam subtracta diei quantitate à uigintiquatuor horis, necesse est ut remaneat longitudo

gītudo noctis: ut ubi maxima æstiuā dies habet sedecim horas, facile patebit tum noctem ibi constare octo horis, quum sedecim à uigintiquatuor ablata, octo duntaxat relinquunt. Et rursum cum hyemali tempore dies minima sub eleuatione poli quadragintanouem graduum, octo tantum contineat horas, necesse est tunc noctem sibi sedecim uendicare horas, cum octo & sedecim cōstituant uigintiquatuor.

Proinde horam ortus solis sic per totum annum facile inuenies. Subtrahē dimidiam diei quantitatem à duodecim horis & residuum pandet tibi ortum solis: ut quando dies continet sedecim horas, & auferantur octo, quæ sunt medietas illius diei, à duodecim, remanebunt quatuor horæ: quæ indicant solem tunc exoriri quarta hora. Quod si diei quantitas habeat quindecim horas & quadraginta minuta, accipies huius diei medium, nempe septem horas & quinquaginta minuta, & subtrahes à duodecim inueniesq̃ solem exoriri decem minutis post quartam horam. Porro horam occasus solis, indicat diei quantitas dimidiata: ut quando dies constat duodecim horis, occidit sol hora sexta, nam sex sunt medium duodecim. Quando uerò dies octo tantum habet horas, occidit sol hora quarta, cum quatuor sint in subdupla proportionē ad octo.



De horis inæqualibus, Italicis, Bohemicis & diurnis horologio inscribendis.

Caput XXXIX.

Per horam inæqualem intellige cuiuslibet diei, siue is sit longus siue breuis, duodecimam partem: ut quando circa æquinoctium dies constat duodecim horis æqualibus, habet & is dies duodecim horas inæquales, eruntq̃ tum in æquales horæ æquales æqualibus. At tempore solsticij hyemalis, quando in nostra regione dies continet octo æquales horas, erunt inæquales æqualibus minores: quod hinc patet, si octo horas per fractionem in duodecim distribuas, inuenies inæquali horæ de æquali duntaxat quadraginta competere minuta. Verum tempore solsticij æstiuālis quando maxima dies nostræ regionis habuerit circiter sedecim horas æquales, cedet tum uni horæ inæquali una hora æqualis cum uiginti minutis. Nunquam igitur istæ inæquales horæ, octo aut decem diebus continuis æquales inueniuntur, sed iugiter uariantur. Proinde hæ sunt horæ quæ planetis adscribuntur. Vnde quum loquimur de horis planetarum aut de horis inæqualibus, tu semper de eisdem & eiusdem generis horis intelligas.

De horologiorum descri-

Cæterum horæ Bohemicæ sunt quæ incipiunt post solis occasum computari, numeranturq; continuo donec nox cum succedente die exacta fuerit. Nam cum sol per horam sese in hemisphærium inferius abdiderit, numerant Bohemi horam primam, deinde secundam, tertiam, quartam & sic consequenter usq; dum sol sequenti die in occasu horizontem appetierit, tunc horologia solaria & fabrilia indicant & sonant uigintiquatuor. Idem mos obseruatur apud Italos, nisi quod has uigintiquatuor horas ab ortu solis numerare incipiunt, sonantq; horologia unum, quando sol per unam horam fuerit in hemisphærio eorum. Quādo uero iam ex hemisphærio inferiori cœperit emergere, campanæ sonant uigintiquatuor. Sunt & aliæ in terra regiones quæ etiam uigintiquatuor continuas horas numerant, sed aliud sibi sumunt exordiū. Nam quidam à meridie, alij à media nocte eas horas computare incipiunt: inter quos etiam Græci esse perhibentur. Sunt præterea qui horas numerant diurnas, ut sunt Nornbergenfes, qui cum Italis ab ortu solis horas numerare incipiunt, sed appetente nocte post solis occasum, rursus noctis horas ab uno computare incipiunt. Vnde tempore solsticij æstiuales cum sol sub horizonta demergitur, campanæ sedecim sonant, hoc est, diei quantitatem exprimunt, sicut & tempore solstitij hyemalis sole occidente octo duntaxat sonant, cum dies illo tempore illic maior esse nō possit. Et quod de diebus diximus horis, tu idem de nocturnis intelligas: cum diurnæ & nocturnæ horæ uicissim accrescant & decrescant. Verum de his satis: nunc quomodo has peregrinas horas per lineas horologijs ingeras, aduerte. Et primò lineas pro horis planetarum sic inscribes. Meridies siue hora duodecima semper est hora sexta inæqualis cōpleta & initium horæ septimæ inæqualis, quod diligenter obseruabis. Deinde & id aduertes, quod lineæ horarum æqualium & inæqualium conueniunt in linea arietis & libræ siue in æquinoctiali, qui est initium utriusque signi, ubi scilicet horæ inæquales æquantur æqualibus. Nam tunc hora septima ante meridianam, est prima inæqualis: & octaua æqualis secunda inæqualis, nona æqualis, tertia inæqualis & sic consequenter horam horæ conferendo. At in tropico cancri alia ratio est habenda. Nam in illo parallelo spatium unius horæ æqualis unā cum uiginti minutis siue tertia parte alterius horæ, respondet uni horæ inæquali: unde cum septimam inscribere uolueris, numerabis in tropico cancri unam horam à duodecima & insuper tertiam partem sequentis horæ, & ab illo puncto trahes lineam rectam, ad intersectionem illam ubi linea horæ primæ & parallelus æquinoctialis sese constringunt, protrahes autem usque ad tropicum capricorni. Sic pro hora octaua inscribenda, numerabis ab hora septima iam signata in tropico cancri octoginta minuta siue unam horam æqualem & tertiam partem unius horæ, positaq; regula ex una parte super huius spacij finem, & ex alia super intersectionem lineæ horæ secundæ & æquinoctialis, trahes lineam à tropico usque ad tropicum horæ octauæ inæquali accommodandam. Haud secus inscribes alias horas inæquales, puta nonam, decimam, undecimam, & duodecimam, ubi omnes haberi possunt.

possunt. Horas uerò inæquales antemeridianas non aliter computabis in tropico cancri, à linea meridiæ incipiendo, & pro singulis horis minuta octoginta siue gradum unum & minuta uiginti numerando, lineasq; per intersectiones æquatoris ut suprà trahendo. Porro tertias singularum æqualium horarum partes in tropico cancri facile signabis, quando horas æquales inscribis. Quæ autem hic scripsi, & quæ infra de horis Italicis atque Bohemicis signandis scripturus sum, intelligas de horologio in plano figurando: alioquin pro horologio murali oportet tropicum capricorni per lineas coaptare æquatori.

Quales effectus & operationes secundum quosdam philosophos contingant sub horis planetarum.

Caput XL

Libuit hic breuiter indicare, quid quidam philosophorum senserint de dominio planetarum, quod quisque sub hora sua in hæc inferiora exercere soleat. Ea num uera omnia aut friuola sint, tuo relinquo, pie lector, iudicio & experimento.

In primis hūc noueris seruari ordinē in planetarum successione. Sabbatū & prima eius hora inæqualis, Saturno dedicatur: & dominica dies primaq; eius hora, Soli. Fera secūda & prima eius hora, Lunæ: Fera tertia & prima eius hora, Marti: Fera quarta & prima eius hora, Mercurio: Fera quinta & prima eius hora, Ioui: Fera sexta & prima eius hora, Veneri. Est autem hic planetarū ordo à supremo ad infimum. Saturnus, Iupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius, Luna. Vnde cū Saturnus primam sabbati occupet horam, Iupiter, qui ei in ordine succedit, uendicat sibi secundam, Mars tertiam, Sol quartam, Venus quintam, Mercurius sextam, Luna septimam, & rursus Saturnus octauam, Iupiter nonam, Sol decimam, Venus undecimam, Mercurius duodecimam. Deinde primam noctis inæqualem horam habet sequens planeta, nempe luna, secundam Saturnus, & sic deinceps, hocq; ordine & recurſu fit, ut prima diei dominicæ hora Soli obueniat, à qua & dies illa dies Solis denominatur.

Porro has aiunt esse qualitates horæ Saturni. Natus in hac hora efficitur arrogans, piger, profundi intellectus, astutus, melancholicus, tristis, indecorus, diligit nigrum colorem, abundat barbæ pilis, macer, habet profundos oculos & nigros pilos, est inuidiosus, pallidus, procliuis ad furandum & ad mentiendum, retinet diu iram, subitò infirmatur, horret consortium hominum, loquitur cum seipso, cito canescit, non amat mulieres, non ditescit, est tenax & secretorum conseruator.

Præterea in hac hora cōducit si opereris in hortis, emas prata & agros, insidieris hostibus, negocieris cum metallis, colas & feras agros.

Sed obest in hac hora tractare negotia cum magnis dominis, induere nos

Q 3 uas ue

De horologiorum descri-



uas uestes, incidere in infirmitate, nam communiter mors illas sequitur, nubere, ingredi naues, incidere uenam, exigere & recipere pecuniam, muri inchoare ædificiū, tondere crines, facere societatem, bombardis aut iaculis insequi hostes.

Et quando Sol aut Saturnus est in Capricorno aut Aquario, qui Saturni sunt domus, prædictæ operationes in hora Saturni longè efficaciores inueniuntur.

Natus in hora Iouis efficitur prudens, amat iustitiam, est bonus consultator, odit malos homines, præbet se alijs amabilem, fidelem se ostendit sed non ex uerò corde, & habet formosam & plenam faciem, longos crines, integrum nasum, est lectus, misericors, nemini nisi rogatus seruilis, amat occultè mulieres, inhiat bonis tēporalibus & aridet sibi in his fortuna.

In Iouis hora prodest inchoare ædificia, facere pacem, ambulare, negotia tractare cum magnis dominis, uenas incidere, equitare, nouas induere uestes, nubere, iustitiam exequi, negotiari, pecuniam in negotia exponere, nauigare, ferere & plantare, agros colere. Qui in hac hora ægrotare coeperit, cito conualescit.

In hac hora non præstat fodere piscinas, fontes & cellaria, aut operari cum igne: nec quisquā incipiat lites & iurgia in ædibus suis, nec recipiat ullus medicinam pro epate.

Iouis domus sunt Sagittarius & pisces: in quibus cum fuerit est efficacior in operationibus prædictis. Verū quando inuenit in Geminis, Virgine et Capricorno, nō admodū efficax est in hora sua.

In Martis hora natus, habet os magnum & ferè semper patens, dentes magnos, acutam faciem, crispum & sanguineum crinem, est uorax, procliuis ad mendacia, rubicundus facie, gloriatur in iniquitatibus, ridet solū cum iniquitatem fecerit: procliuis est ad rapinam, incendium, latrocinium & iugulationem: nihil sinit inultum, procliuis est ad omnes iniquitates, non amat mulieres quas tamen cōcupiscit, raro bona excedit morte, est iracundus,



cundus, alios oblique aspicit, non gaudet consortio proborum hominum, habet paruos oculos.

In hac hora præstat emere quæ ad bellandum necessaria sunt, præstat rubeos pannos emere, armamenta & arma induere, contra hostes proficisci. Sed obest in hac hora, societatem facere, medicinis uti, uenam incidere, nubere, ambulare per uias, nec ullum opus inchoari debet.

Et quando Mars uel Sol est in Ariete aut Scorpione, prædictæ operationes multo efficaciores inueniuntur.



In Solis hora natus, obtinebit profundum intellectum, & supra amicos aut propinquos suos eligitur ad magnam dignitatem, est iustus, occidit malos, libenter uersatur cum magnis dominis, est latus, habet pulchram faciem, abundat pilis in pectore, habet magnam loquelam, est clemens, diligit mulieres, est præceps ad iram, ingeniosus prudens, fortunatus in croceo colore, obtinet elegantem barbam.

In hac hora feliciter possunt tractari negotia cum magnis dominis, nisi sol esset sub terra, tunc enim infeliciter ageretur: prodest etiam in hac hora operari cum auro & croceo colore, ire uenatum, emere arma, negotia tractare cum his qui habent rubeos crines. At malum est nouis indui uestibus, ædificia inchoare, iumenta emere, medicina uti præsertim pro stomacho, cum mulieribus dormire, uenas incidere, nubere, egredi ad exercendum mercantias, societatem inire. Item qui hac hora ægrotare cœperit: cadet in grauē febrē. Et quādo sol fuerit in domo sua, nempe in Leone, omnia iam dicta efficaciora fiunt in hora Solis.



Natus in hora Veneris his dicitur subiaccere passionibus. Diligit mulieres, & uicissim mulieres uiros, est infecundus, pallidus & uenerius, non syncre alios diligit, dubitat in omnibus rebus, habet uolatilem sensum, est morigeratus, letus, afficitur ad sonum campanarum, fistularum, aliorumque musicorum instrumentorum, gaudet in cantu & uestibus, est mollis, habetque fortunā in uiridi colore.

Præstat in hac hora per terras ire, obtinere comites mulieres, balneare, iucundo esse animo, uersari in negotiis quæ ad mulieres spectant, purgare, uenas incidere, nubere, cum dominis agere, & aliquid ab eis impetrare, cum mulieribus iocari. In hac hora pax seruanda est cum familia domus, pecunia non recipienda, alioquin male consumetur, non nauigandū, nō

De horologiorum descri-

egrediendum uel arripiendum iter quod breui tempore confici potest. In salubris est medicatio genitalium & renum. Qui hac hora infirmari cœperit, id a mulieribus est. Et omnes dictæ operationes efficaciores sunt, cum Sol fuerit in domibus Veneris, nempe in Tauro & Libra.



Mercurij filij habent mediocrem staturam, cor subtile, longos digitos: sunt prudentes, amant pulchras artes: habent paruos oculos, & parua labia: aliqui habent magnum nasum, sunt macro corpore, ingeniosi in computo & artes scribendi, amant & discunt astronomiam, sunt eloquentes & facundi, ardua negotia paucis proponunt uerbis, quum pedem sistunt solent pedem terram terere.

Conducit in hac hora negotiari cum pecunia, uiatorem agere, equitare, pecuniam exigere, literas scribere, computare, nuntios emittere, plantare, seminare, arbores inserere, ædificia inchoare, artes discere, pueros ad scholam destinare, griseis indui uestibus, & griseis circumuehi equis. Et hæc omnia efficaciora sunt cum sol fuerit in uirgine aut geminis.



Natus in hora Lunæ communiter moritur in iuuentute, aut mortem sibi ipsi insert priusquam attigerit maturam ætatem, sit curuus, instabilis, nemini obediens, nemini uult subijci, sæpe ægrotat, raro est lætus, delectatur in mercantia & nauigatura, est uerax, non concupiscit res alienas, facile irascitur & facile iterum obliuiscitur iræ, est pallida facie, habet rotundam faciem, raro fortuna afflatur in temporalibus bonis, ante tempus canescit, spem nimiam collocat in res temporarias, acquirit tandem notam quandam seu maculam in facie.

Præstat in hac hora emere carnes & omnia domestica animalia præter oues, inchoare ædificia in aquis, fraudes exercere: sed obest incipere quæ diu manere debent, pecuniam mutuo dare, medicinam capiti adhihere. Et sole a gente in cancro, hæc omnia efficaciora sentiuntur.

De horis

EXplicauimus capite præcedenti ordinem & inchoationem horarum Italicarum & Bohemicarum, at infcriptionem earum hucusque distulimus, occupati interim horis planetarum atque effectibus quos habere memorantur. Nunc itaque reliquarum horarum infcriptionem eadem fidelitate qua cuncta hactenus, te docebimus. Horas Bohemicas, quæ post solis occasum initium sumunt, collatione horarum uulgarium hoc pacto horologio inferes. Aduerte primò maximæ æstiuæ diei & item subsequæ noctis quantitatem, & ex ea consequenter, iuxta ea quæ suprà capite tricesimo secundo sunt dicta, discere solis occasum & ortum. Deinde cura quoque ut interstitia horarum uulgarium in tropico cancri distinguantur in quartalia, quod facile efficies, si ea, quæ suprà de uulgarium horarum lineis infcribendis sunt expressa, diligenter aduertisti. Tertiò signa per punctum in tropico cancri ortum solis, & ab illo incipe numerare horas, si quantitas noctis desinat præcise in completam horam, ut si breuissima nox habeat nouem horas & nullum minutum, incipiet decima hora ab ortu solis: aut si breuissima nox in tua regione habuerit octo horas, incipiet nona hora Bohemica ab ortu solis. Quòd si tropica illa nox complectatur octo horas & dimidiam, incipiet nona hora triginta minutis siue media hora post ortum solis. Sin breuissima illa nox habuerit octo horas & uiginti minuta, incipiet hora nona quadraginta minutis post solis ortum. Signata itaque prima diei hora, quæ scilicet noctis ultimam horam in ordine sequitur, siue ea sit octaua siue nona siue decima ab occasu præcedentis diei, facile signabis per puncta succedentes horas in tropico cancri, cuiuslibet scilicet (à prima hora incipiendo) quatuor decernendo quartalia, ut suprà te iussi horarum distribuere interualla. Et ne in ipsa operatione erres, adscribe punctis impressis numeros horarum, ut si prima hora fuerit ab occasu nona, adscribe illi puncto nouem, deinde alteri puncto adscribe decem, tertio undecim, quarto duodecim, & quinto tredecim, & sic deinceps.

Quartò notabis nostram sextam horam antemeridianam tempore æquinoclii Bohemis semper esse duodecimam & septima nostra in æquinocliis illis est tredecima, octaua quartadecima & sic deinceps. Pone igitur regulam ex una parte in tropico cancri super punctum cui duodecim adscripti sunt, & ex alia parte super intersectionem lineæ æquinoclialis & lineæ horæ sextæ antemeridianæ ubi habere poteris, & fac lineam, horæ Bohemicæ duodecimæ assignandam. Deinde pone regulam super punctum cancri tredecimum & intersectionem æquinoclialis cum linea horæ septimæ & fac lineam horæ decimæ tertię accommodandam. Rursus copula per lineam punctum decimum quartum & horam æquinoclialis octauam & habebis horam dicimam quartam ab occasu, & sic deinceps procede.

Porro pro infcriptione horæ undecimæ pones regulam ex una parte super punctum cancri cui undecim sunt adscripta, & ex alia super competens punctum

De horologiorum descri-

punctum paralleli qui maximam diem habet quindecim horarū, cuius principium non secus atque cancri ex occasu solis uenaberis, & facta linea procedes ad lineam horæ decimæ inscribendam, & cæt. Eodem ritu horas Italicas inscribes nisi quod earum exordium in tropico cancri & æquinoctiali linea ad ortum solis constitues. Vnde prima Italica hora in nostra regione incipit in tropico cancri circa horam quartam antemeridianam: in æquinoctiali uerò initium sumit ab hora sexta. Trahes igitur ab hora cancri quinta ad horam æquatoris septimam lineam, & ea erit index primæ horæ cōpletæ Italicæ, & Nornbergensis. Deinde linea ducta ab hora cancri sexta ad horam æquatoris octauam, indicabit secundam diei horam. Non secus ages cum aliarum horarum lineis inscribendis, nisi quod pro horis tredecim, quatuordecim & quindecim signandis operari oportet iuxta normam linearum matutinarum, ut iam in horis Bohemicis docuimus.

De inscriptione circulorum almicantrath & azimuth.

Caput XLII.

SVnt præterea qui nostro æuo etiam almicantrath & azimuth horologijs inscribunt. Ex almicantrath discuntur solis elevationes supra horizonta: & illorum, si singuli numerentur, sunt nonaginta & horum primus & infimus est circulus horizontalis, ultimus & supremus circulus est qui immediatè punctum zenit ambit. In horologijs tamen sufficit si de decem describantur gradibus. Porro azimuth sunt circuli uerticales circulos almicantrath ubique ad angulos rectos intersecantes. Et horum officium est indicare in qua quarta seu plaga stella aliqua aut planeta ponatur, aut quot gradibus à linea meridiana uersus lineam occidentalem aut orientalem remoueatur. Vnde linea horæ duodecimæ in muro uicem gerit anguli septentrionalis, estq; azimuth nonagesimum si computes uel ab occidente uel ab oriente. Et ut in astrolabio azimuth sunt circuli, aut si mauis semicirculi uerticales, ita in planicie muri sunt lineæ uerticales seu perpendiculares, parallelæ ad lineam horæ duodecimæ. Cæterum almicantrath sic scribes in horologium. Distingue officio tabulæ declinationis solis, intersticia signorum ut sunt in horologio signata, idq; de quinque in quinque, hoc est, signi unius interuallum distribue in sex partes, & has diuisiones signa iuxta lineas horarias. Deinde accipe astrolabium quod iustum sit ad tuæ regionis polarem elevationem, & moue regulam ad horam septimam antemeridianam, reuolue etiam rete donec ecliptica & regula, ad septimam horam firmata, sese in almicantrath uicesimo intersecent, & tunc aduerte signum & signi gradum qui hora septima uiginti gradibus supra horizonta tuum eleuatur, huncq; gradum extra notabis ad horam septimam. Rursum mota regula super horam octauam reuolue rete donec ecliptica & regula iterum sese in almicantrath uicesimo intersecent, nota toq; signi gradu qui in hanc intersectionem inciderit, scribe eum extra horam octauam. Postea moue regulam super horam nonam & reuolue ut prius rete,

rete; & aduerte iterum quis gradus in uigesimum almicantrath uenerit, & hunc extra signabis. Haud secus ages cum hora decima, undecima & duodecima. Porro hora prima post meridiem respondet in eleuatione horizontæ li horæ undecimæ antemeridianæ, & hora secunda decimæ, tertia nonæ, quarta octauæ, & sic deinceps. Vbi igitur hoc pacto almicantrath uigesimum extra signasti, procedes ultra ad almicantrath trigesimū cuius horarias in signis & gradibus eleuationes, non secus quàm uigesimi extra notabis. Deinde accedes ad quadragesimum, hinc ad quinquagesimum, tandem ad sexagesimum. Quòd si eleuatio poli in tua regione fuerit minor quadraginta tribus gradibus, poteris & septuagesimū signare. Inuentis itaq; ad certas horas graduū supra horizontem eleuationibus, inscribes tuo horologio uigesimum almicantrath hoc modo. Aduerte lineam horæ septimæ antemeridianæ in tuo horologio, & in ea quære signi gradum quem ad septimam horam ex astrolabio signasti, & fac punctū. Deinde in linea horæ octauæ quære signi gradum quem ad horam octauam ex astrolabio signasti, & fac iterum punctum. Similiter facies punctum in linea horæ nonæ, decimæ, undecimæ, duodecimæ, primæ, secundæ, & sic deinceps, & tandem omnia hæc puncta in unam contrahas curuam lineam, & signasti uigesimum almicantrath. Haud secus ages cum trigesimo, quadragesimo & reliquis almicantrath inscribendis. Azimuth uerò inscriptionem hac industria horologijs inferes. Affige stilo horologi tabellam rotundam, cuius mentionem supra capite uicesimo primo fecimus, eamq; muro sic obuerte, ut linea eius meridiana præcise lineam horæ duodecimæ parietis respiciat (quod per fili extensionem facile efficere poteris) & tunc extende filum à stilo ad tabellam sed ita cautè ne ob durum eius contactum frangatur aut curuetur à sua rectitudine, diuerteq; filum ad sinistram donec decem gradibus à linea horæ duodecimæ absistat, & ad hanc extensionem fac punctum in pariete. Per ipsum nanque incidet linea perpendicularis, uicem gerens azimuth octuagesimi. Nam linea horæ duodecimæ repræsentat azimuth nonagesimum. Haud dissimili modo extends filum ad decimum à linea horæ duodecimæ gradum uersus dextram, & signabis in pariete punctum trahesq; per ipsum lineam perpendicularem, lineæ horæ duodecimæ æquidistantem, & erit azimuth decimum si ab angulo mediæ noctis computes, aut octogessimum si ad occidentalem angulum respexeris. Consequenter extende filum sinistrorsum, & deinde etiam dextrorsum, ad gradum uigesimum, & fac punctum in pariete, tractaq; per ipsum lineam perpendiculari, habebis azimuth septuagesimum aut alia habita ratione, uigesimum. Et hac lege quotquot poteris inscribe azimuth tam ad dextram quàm ad sinistram lineæ horæ duodecimæ. Et quanquam, ut diximus, hora duodecima angulum occupet septentrionalem, in horologijs tamē semper habetur pro angulo meridiano, hoc est, cum nodus stili lineam contigerit horæ duodecimæ sol ipse tunc tenebit angulum meridiani. Quòd si nodi umbra uersus dextram decimū percusserit azimuth, cōstabithinc solem decem gradibus à linea horæ duodecimæ occiden-

tem uersus motum. Sed de his satis: nisi & hoc commemorandum putes, quòd in paruis horarijs, ubi cum corporali instrumento nihil effici potest, pro inscriptione azimuth agendum erit iuxta modum suprà capite uicesimo expressum, hoc est, mutandum est crassum instrumentum in circulum.

Quomodo lineæ horologiorum sint pingendæ canonesq; breues muris adhibendi. Caput XLIII.

ID quoque in horologijs describendis semper est curādum, ut quando uarias lineas & arcus eisdem inferere decreueris, uarijs quoque utare coloribus, ne nimia linearum & arcuum perplexitas aspicientibus confusionem ingerat: ut sunt quidam infideles magistri, qui ex huiusmodi perplexo spectaculo malunt apud harum rerum imperitos in admiratione haberi, quàm artem uel usum eius alijs candidè impartiri. Quales ego quosdam noui, qui sine colorum discrimine & canonis explicatione artificiosa & sumptuosa horologia, parietibus uanè inscripserunt, & ob id derisui habiti nedum apud ignobile uulgus, quod omnia contemnit quæ non sunt crassissima & sensibus exposita, uerùm & apud doctos. Et utinam huiusmodi infideles homines etiam in alijs artibus non inueniremus, qui data opera, sub magnificis & largis titulis, sua obscurè tradūt, unde nemo proficere possit nisi qui prius talium rerum peritiam est consequutus, digni profecto ut eorum conspuantur labores. Possem tibi enumerare bonam partem talium infidelium hominum, nisi Christiana me prohiberet modestia. Sed ut ad propositum redeam, hi sunt potissimū colores quibus in pingendis uarijs linejs utaris. Niger seu ater, rubeus seu roseus, uiridis, croceus, iehenneus ex ligno quod præsilium uocāt factus, calius. Porro canones poteris per metra uel rythmos adscribere in hunc modum.

Carmen Viennæ Austriæ in turri domus quæsturæ scriptum.

Signum, ortum, occasum solis, totumq; diei

Et noctis spacium, stamina rubra notant.

Hora planetarum uiridi est signata colore.

Vulgares horas linea nigra tenet.

Sub tractu croceo solis consensus habetur.

Inq; nigris azimuth uerticis umbra cadit.

Iehenneus color hinc Italys protenditur horis.

Dum legit hæc rosei mobilis umbra globi.

Carmen Saphicum Spiræ olim in ædibus

Thomæ Truchses descriptum.

Quicupit phœbi uarios labores

Nosse quo signo gradibúsue currat

Hora

Hora quæ semper quotta sit diei

Climate nostro.

Ille de nodo uideat cadentem

Circulos inter gradientes, umbram

Solis & Lunæ celeres meatus

Tempore noctis.

Lineæ monstrant uirides ab ortu

Labiles horas simul occidentis

Celiæ signant rubeæ planetis

Quæ cadit hora.

Rythmus Germanicus.

Ser schadt der stang dir bedüt

Sie glyche stund zu aller zyt

Tags lenge vnd sonnen zeichen

Thüt der knopff mit synem schatten erreychen.

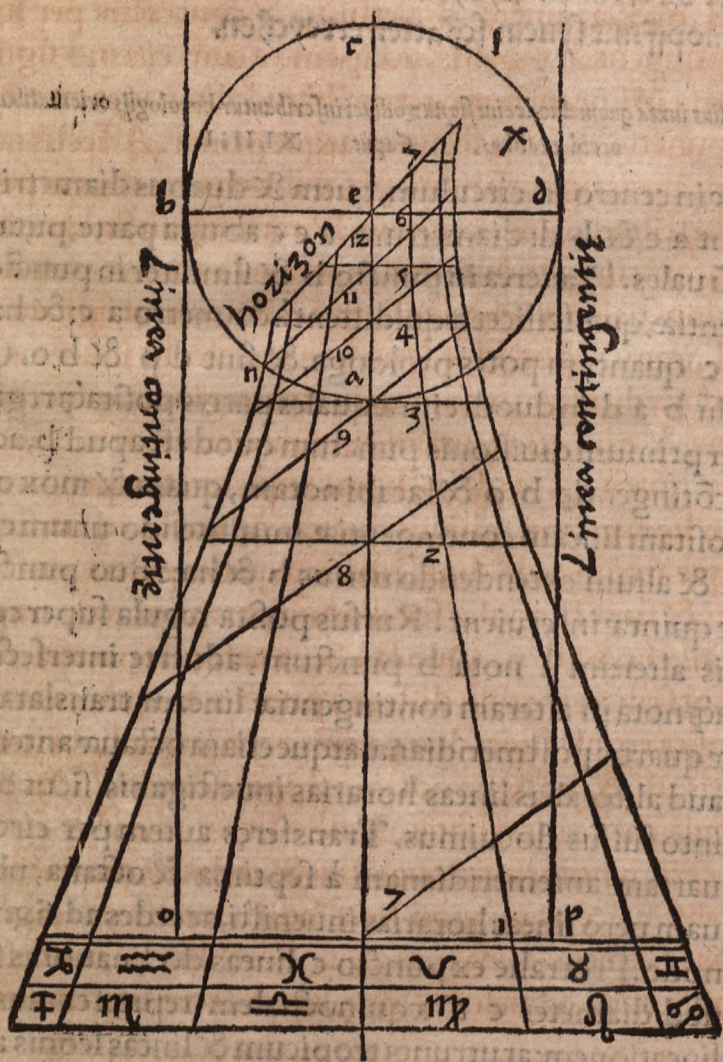
Modus alius iuxta quem duodecim signa zodiaci inscribantur horologijs orientalibus & occidentalibus. Caput XLIIII.

DEscribe in centro e circulum, quem & duabus diametris quadrabis, quæ sint a c & b d: diametrum a e c ab una parte, puta a, prolonga quantū uales. Præterea in puncto b & similiter in puncto d fac duas lineas contingentia, quæ scilicet æquidistant à diametro a c: & has quoque ut diametrum a c quantum potes prolonga, & sint d p & b o. Quo facto, diuide semicirculū b a d in duodecim æquales partes positaq; regula super centrum e & super primum diuisionis punctum quod est apud b, aduerte intersectionem lineæ cōtingentia b o & fac ibi notam, quam & mox officio circini traduca ad oppositam lineam contingentia, immittendo unum circini pedem in punctum d & alium extendendo uersus b & hæc duo puncta per lineam copulata, horæ quintæ inseruient. Rursus posita regula super centrum e & super diuisionis alterum à nota b punctum, aduerte intersectionem lineæ cōtingentia, eaq; nota in alteram contingentia lineam translata produces ex eis lineam horæ quartæ postmeridianæ atque etiam octauæ antemeridianæ seruituram. Haud aliter alias lineas horarias inuestigabis, sicut & suprà capite uicesimo quinto fusiùs docuimus. Transferes autem per circinum horam quintam & quartam antemeridianam à septima & octaua, ultra horam sextam. Posteaquam uerò lineas horarias inuenisti, accedes ad signorum inscriptionem hoc modo. Protrahe ex puncto c lineas declinationis solis, occultas quidem, nisi quod diameter c a æquinoctialem representans, prius apertam accepit delineationem: at utrunq; tropicum & lineas leonis atq; sagittarij,

R uirginis

De horologiorum descri-

uirginis & scorpion, occultas facies, idq̃ iuxta modum supràcapite uicesimo se-
ptimo expressum. Proinde à puncto d uersus c numerabis eleuationem po-
larem tuæ regionis positaq̃ regula super eius terminum & super centrum e,
facies diametrum occultam l e n quæ horizontem repræsenterat. Pones au-
tem literam l inter d & c. Hanc diametrum lineæ signorum transire non de-
bent. Item quarta a b ut prius diuisa fuit in sex æquales partes pro horis in-
scribendis, ita quoq̃ nunc eisdem uteris diuisionibus pro signorum lineis fi-
gurandis, idq̃ in hunc modum. Poneregulam super centrum e & super pri-
mum diuisionis punctum qui prope literam b circumferentiæ circuli est im-
pressus, & nota intersectionem in linea cōtingentiæ b o. Deinde excipe cum
circino inter capedinem istorum duorum punctorum scilicet intersectionis &
circumferentiæ, & pone unum circini pedem in punctum b, & cum alio fac
nota in linea contingentiæ uersus literam o. Similiter autem illam interca-
pedinem signabis in alia linea contingentiæ à nota d uersus literam p.



His autem

His autem punctis factis, trahere lineam occultam ab uno puncto ad aliud, & aduerte intersectionem eius cum lineis signorū occultis. Hæc enim spaciola transferes cum circino ad lineam horæ quintæ, imprimendo scilicet lineæ quintæ puncta iuxta distantiam quam habent lineæ signorum à diametro c a siue æquinoctiali in memorata occulta linea.

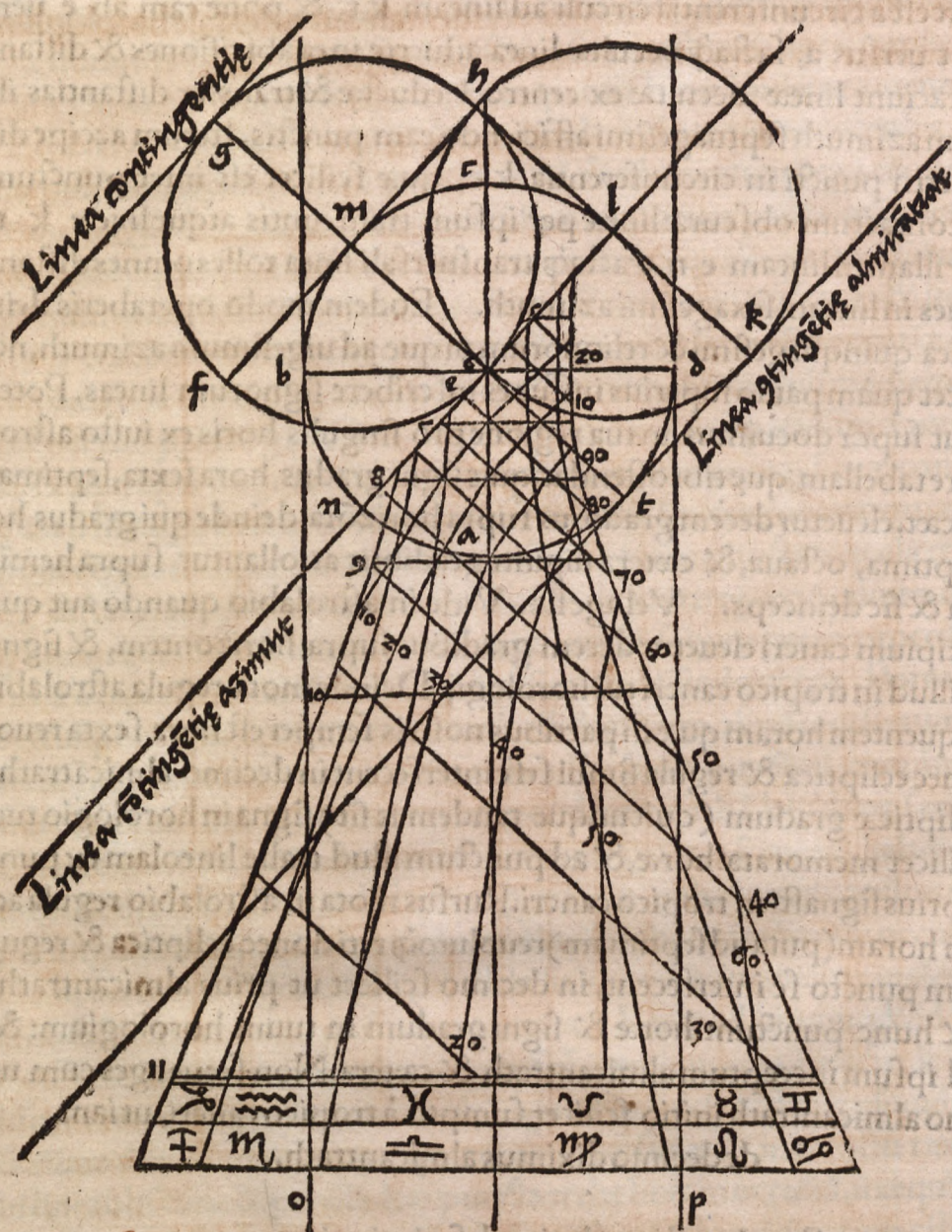
Rursus pone regulam super centrum e & super secundum punctum signum in quarta b a, & nota intersectionem in linea contingentia b o, positoq; uno pede circini in illam intersectionis notam & alio extenso in iam memoratum quadrantis alterum punctum, transfer intercapedinem illam in lineas contingentia à nota b uersus o & à puncto d uersus p, copulatisq; per occultam lineam duobus pūctis sic impressis, aduerte in hac occulta linea signorum interualla, & transfer ea per circinum in lineam horæ quartæ, afficiendo scilicet eam punctis per quæ signorum lineæ transeant. Iterum pone regulam ex una parte super centrum e & ex alia super tertium quadrantis b a punctum, & posito circini uno pede in hunc quadrantis punctum, extende alium ad intersectionem regulæ & lineæ contingentia b o & acceptam intercapedinem pone, ut prius fecisti, in utranq; contingentia lineam à puncto b scilicet uersus o & à puncto d uersus p & contractis per lineam occultam duobus contingentia punctis, accipe in ea cum circino signorum interualla & transporta in lineam horæ tertiæ. Haud aliter ages cum quadrantis residuis duobus punctis, & hora secunda atque prima. Affectis itaque in hunc modum horarijs lineis signorū notis, protrahes apertas lineas per easdem notas, contrahendo scilicet primò omnium horarum puncta quæ immediatè ab æquinoctiali linea utrinque ponuntur, in unam lineam: & deinde quæ secundo loco ab æquinoctiali per singulas horarias lineas sunt signata etiam ea in unam conflabis lineam & cæt. Horas uerò inæquales sic inuenies atque inscribes. Aduerte medietatem maximæ diei tuæ regionis, quot scilicet cōtineat horas & minuta & eam computa in circumferentia circuli ab a uersus d. Continet autem quadrans a d sex horas æquales, quapropter residuas horas uel residuam horam cum minutis quæras à puncto d uersus c, & facibi notam x. Itaque arcum a x diuide in sex æquales partes, positaq; regula super centrum e & super singulas sex illarum partium notas, imprime puncta in lineam contingentia d p. Quo facto, transfer illa puncta in aliam contingentia lineam, ut scilicet tantum distent à puncto b quantum in hac distant à d. Et tunc posita regula super duo puncta correlatiua, hoc est, quæ æqualiter distant à punctis d & b, signa notas in tropico cancri. Deinde pone regulam super singulas has cancri notas & item super singulas intersectiones æquatoris & linearum horarum æqualium, & trahere lineas apertas de uno tropico usque ad alium. Et nota quod linea horizontalis est linea horæ duodecimæ inæqualis. Sequens uerò inæqualis horæ linea transit in æquinoctiali per quintam horam æqualem, incipitq; à secunda nota tropico cancri

impressa Item stilus debet figi in punctum e, habebitq; longitudinem semi-
 diametri e. c. Poteris etiam ei in sua extremitate adhibere nodum, cuius um-
 bra horarum & signorum sit ostensiva. Azimuth uero hoc ingenio inscribes.
 Fac ex linea horizontis semidiametrum, quæ sit l. e. n. Ponatur autem l. in quar-
 ta d. c. Deinde semicirculum l. e. n. diuide in duas partes æquales in puncto
 m, positoq; circini pede in puncto m describe circulum qui transeat per cen-
 trum e. Quo facto, diuide hunc circulum in quatuor partes æquales, quæ sint
 e. f. g. h, & quamlibet partem diuide in nouem æquales partes, si cupis unum
 azimuth distare ab alio decem gradibus. Præterea in puncto e & item in pun-
 cto g trahes lineas contingentia parallelas, eritq; linea contingentia & linea ho-
 rizontis una linea nisi quod linea contingentia, utrinq; ultra horizontem de-
 bet occultè prolongari. Deinde posita regula ex una parte super punctum m,
 & ex alia super singulas circuli diuisiones, imprime notas lineæ contingentie,
 quas si libet, poteris in circino transferre in aliã lineam contingentia. Tandem
 pone regulam super bina linearum contingentia puncta æqualiter à punctis
 e. g. distantia & procrea lineas manifestas de uno tropico in alium, & erit linea
 g. e. nonagesimum à linea meridiana azimuth: sequens uero procedendo uer-
 sus a octuagesimum deinde septuagesimum & sic deinceps. Porro à puncto e
 uersus punctum l. primum azimuth est decimum, aliud uigesimum &c. Cæ-
 terum almicātrath hoc pacto inscribes. Fac super puncto l. circulum qui tran-
 seat per punctum e & diuide eum per diametrum h. l. k. in duos semicirculos.
 Quartam uero e. k. diuide in nouem æquales partes si cupias habere almicā-
 trath de decem in decem distantia. Quo facto, trahere lineas occultas ex centro l.
 per singulas notas, quartæ e. k. impressas. Trahe etiam lineam occultam à pun-
 cto k, uersus punctum t, quæ parallela sit lineæ l. n, in quam transferes cum cir-
 cino distantias nouem punctorum quartæ e. k. usq; ad lineam t. k, idq; hoc mo-
 do. Pone circini unum pedem in punctum proximior puncto k & aliū pau-
 lis perextende super lineam occultā, à puncto l. descendente usq; ad lineam k. t.
 & illam distantiolam pone in punctum e uersus n & in punctum t uersus a sed
 in linea obscura: & per illa duo puncta trahere lineam occultā, inæqualiter secan-
 tem lineas obscuras ex centro l. eductas. Quo facto, accipe cum circino in hac
 obscura linea distantia à linea l. n. ad proximiorē obscurā lineam ex centro
 l. eductam, & pone in octuagesimū azimuth, unum scilicet circini pedem po-
 nendo in intersectionem lineæ e. n. & lineæ octuagesimi azimuth, & alium ex-
 tendendo uersus tropicum cancri. Qua puncto affecta, accipe rursus in prio-
 ri obscura linea intercapedinem sequentium duarum obscurarum linearum
 ex puncto l. exeuntium, & pone in lineam octuagesimi azimuth, unum scili-
 cet pedem circini immittendo in punctum prius factum, & alium uersus can-
 cri tropicum extendendo & punctum imprimendo. Deinde eadem le-
 get tertiam distantiam obscuræ lineæ transportabis in hoc octuagesimum a-
 zimuth. Rursus accipe in quarta k. e. distantiam secundi à litera k. puncti,
 quæ

quæ scilicet est à circumferentia circuli ad lineam k t, & pone eam ab e uersus n, & à t uersus a, factaq; occulta linea aduerte in ea abscisiones & distantias quas faciunt lineæ occultæ ex centro l eductæ & transfer distantias illas in lineam azimuth septuagesimi afficiendo eam punctis. Iterum accipe distantiam tertij puncti in circumferentia k e, quæ scilicet est inter punctum ipsum & contactum obscuræ lineæ per ipsum transeuntis atque lineæ k t, & transfer illam in lineam e n tractaq; transuersali linea tolles omnes distantias & pones in lineam sexagesimi azimuth. Eodem modo operaberis deinde cum lineâ quinquagesimi & reliquorum usque ad uigesimum azimuth, nō secus scilicet quā paulo superius iussus es inscribere signorum lineas. Poteris etiam, ut suprā docuimus, in tua regione pro singulis horis ex iusto astrolabio elicere tabellam, quæ tibi ostendat, quis signi gradus, hora sexta, septima, octaua, & cæt. eleuetur decem gradibus supra horizontem; deinde qui gradus hora sexta, septima, octaua, & cætera uiginti gradibus attollantur supra hemisphærium & sic deinceps. Vel age sic. Vide in astrolabio quando aut qua hora principium cancri eleuetur decem gradibus supra horizontem, & signa punctum illud in tropico cancri tui horologii. Deinde mota regula astrolabij ad mox sequentem horam quæ in partibus nostris semper est hora sexta reuolue rete donec ecliptica & regula simul sese interfecerint in decimo almicātrath; & tunc eclipticæ gradum (quicumque tandem is sit) signa in horologio tuo in lineâ scilicet memoratæ horæ, & ad punctum illud trahe lineolam ex puncto quod prius signasti in tropico cancri. Rursus mota in astrolabio regula ad sequentem horam (puta ad septimam) reuolutoq; reti donec ecliptica & regula in eodem puncto se interfecerint, in decimo scilicet ut prius almicātrath, transfer & hunc punctum horæ & signi gradum in tuum horologium: & cōtinua ad ipsum inceptum almicātrath & cætera. Non secus ages cum uigesimo almicātrath initio scilicet sumpto à tropico cancri, ut iam de decimo diximus almicātrath.

Sequitur figura huius descriptionis.

R 3 Rursus

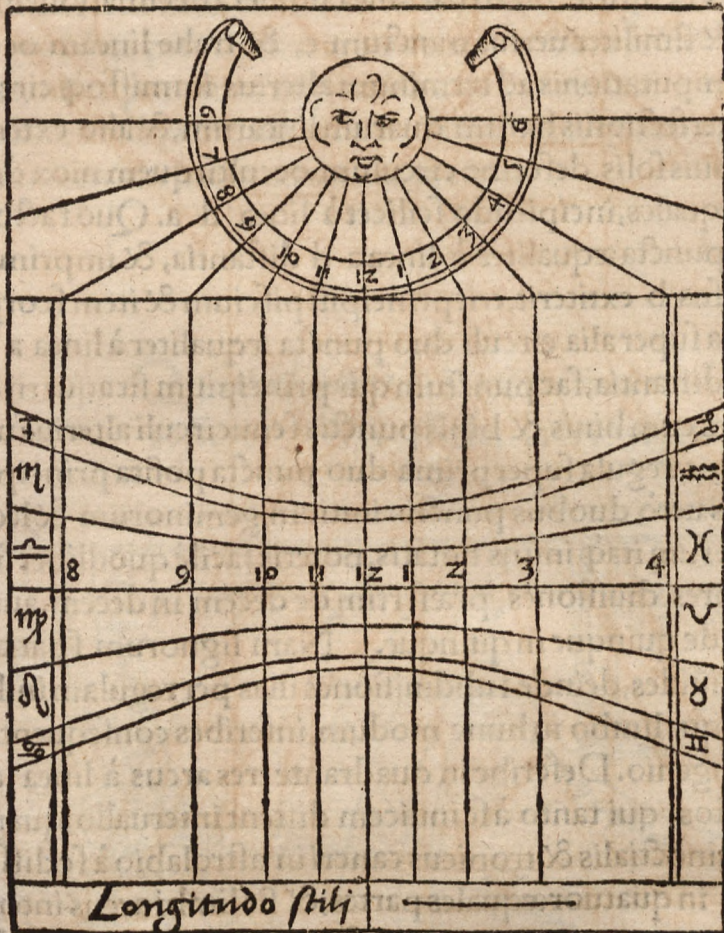


Tab. refactio horologii cum duodecim signis zodiaci ad superficiem planam æquinoctialis, quod scilicet
sub æquinoctiali sit horizontale & sub polo murale. Caput XLV.

SVprà capite duodecimo ostendimus tibi quo nam pacto horarū distri-
butio in horizonte æquatoris fieri debeat, in capite uerò tricesimosexto
modum facilem expressimus, quomodo distantia signorū ad lineas ho-
rarias transferri debeant: illuc igitur te mittimus. Nam eadem operatio est il-
lic & hic, nisi quod ibi totus conatus uersatur ad dimidiatum, hic uerò ad in-
tegrum

regum horologium: unde si duplex occidentale aut orientale horologium: constitues polare, & quod sub æquino ctiali est horizontale.

Figura huius descriptionis.



Compositio quadrantis portatilis iuxta veterum usum.

Caput XLVI.

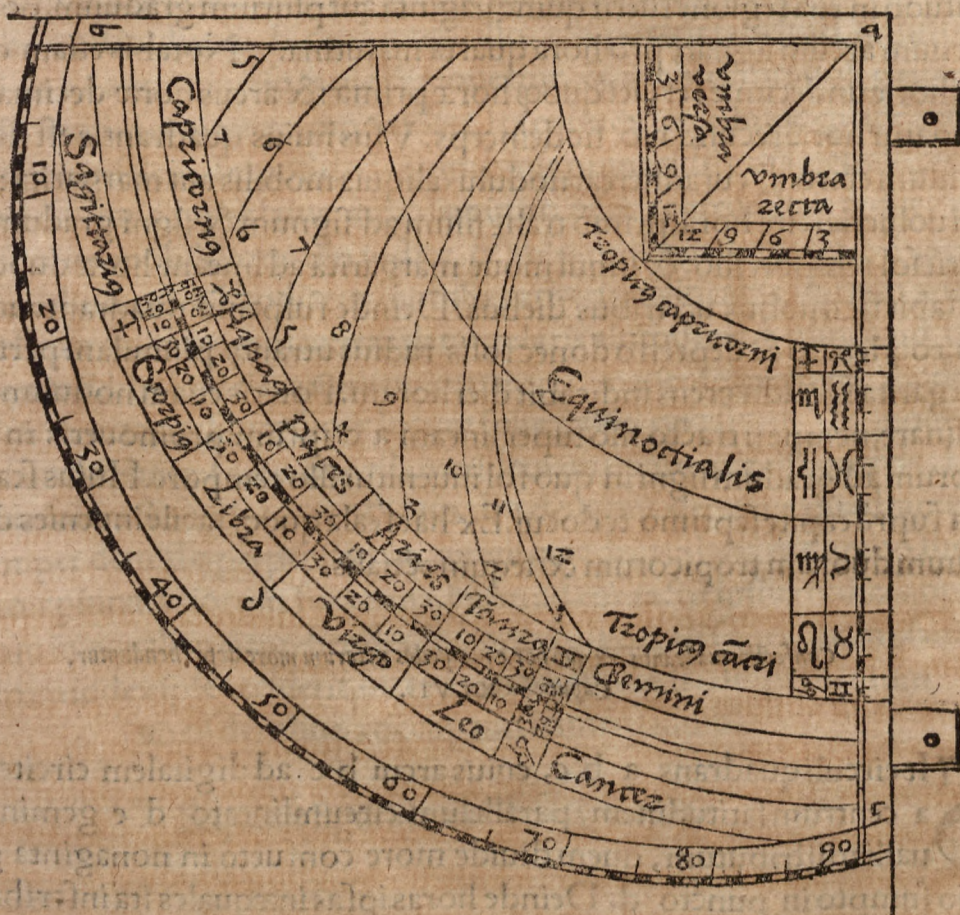
Priusquam illa nobilissima horologia, quæ uulgò Compassa uocāt, inuenta sunt, quibus non tam uiatores q̃p domi manētes cōmodissime ad radiū solis uti possunt, ueteres quadrantibus portatilibus usi sunt, quorum officio solis supra horizontē eleuationē facile didicerūt, protractisq̃ curuis horarij lineis, margaritæ indicio inde diei horā, nō secus quā ex astrolabio elicuerunt. Et hoc idem Ioannes de mōte regio in suo calendario tradidit, sed longē alia linearum dispositione ut suprā capite septimo eius fabrefactio nem expressimus. Igitur si uolueris illud ueterum depingere quadrans, id hoc efficies ordine. Fac quadrantem aliquem, certæ (ut placuerit) magnitudinis, cuius centrū sit a, limbi extremitates b c. Et obiecto limbo pectori tuo, b fini

De horologiorum descri-

ptum, c uerò dextrum teneat latus. Limbum itaque à puncto b uersus c diuide in nonaginta gradus. Quo facto, describe alium limbum qui scilicet duo decim complectatur signa supralimbum iam factum, idq̃ hoc pacto. Numerà à puncto b uersus c eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, & ad eius finem trahel lineam obscuram ex centro a, uoceturq̃ linea d a, quæ scilicet initium erit arietis & libræ. Ab hac linea numera declinationem solis uersus punctum b, & similiter uersus punctum c, & trahe lineam occultam à termino unius computationis ad terminum alterius immissoq̃ circini uno pede in punctum intersectionis harum duarum linearum, & alio extenso ad terminum declinationis solis, describe circulum occultū quem mox diuide in duodecim partes æquales, incipiendo scilicet à linea d a. Quo facto, pone regulam super duo puncta æqualiter à linea a d distantia, & imprime limbo punctum, qui si uersus b extiterit, erit principiū piscium & item scorpj. Deinde posita regula super alia circuli duo puncta æqualiter à linea a d uersus extremitatem b distantia, fac punctum qui principium sit aquarij & sagittarij. Haud secus ages, cum binis & binis punctis semicirculi alterius uersus c porrecti, & indicabit regula super prima duo puncta posita principium tauri & uirginis, in alijs uerò duobus punctis initium geminorum & leonis demonstrabit. Signorum itaq̃ initijs notatis, poteris facile quodlibet signum distribuere in ultiores diuisiones, præsertim de decem in decem, aut si quadrans magnus fuerit, de quinque in quinque. Nam signorum spatia in obscuro circulo primò diuides, deinde subdivisiones illas per regulam in limbū transferes. Diuiso itaque limbo in hunc modum, inscribes consequenter lineas horarias, idq̃ tali ingenio. Describe in quadrante tres arcus à linea a b ad lineam a c porrectos, qui tanto à se inuicem distent interuallo, quanto tropicus capricorni, æquinoctialis & tropicus cancri in astrolabio à se diffidēt. Vel diuidel lineam a c in quatuor æquales partes, & sit limbi arcus interior, uice cancri: sequens uerò arcus quarta parte puncto a uicinior accommodabitur æquinoctiali. Porro supremus arcus capricorni tropico designabitur. His perfectis circulis, horarias curuas lineas sic inscribes. Accipe astrolabium, quod iustum est ad tuam regionem, & uide quot gradibus sol eleuetur hora duodecima, hoc est, in meridie, super hemisphærium tuum quando est in principio cancri, & hos gradus computa in quadrante à puncto b uersus c & super finem eorum & super centrum a posita regula aduerte punctum sectionis in tropico capricorni. Rursus uide in astrolabio quot gradibus principium cancri hora undecima eleuetur super hemisphærium, & eis numeratis à puncto b uersus c fac iterum ad finem eorum notam in tropico cancri. Iterum aduerte in astrolabio quot gradibus cancri initium hora decima sese supra horizonta attollat, & ad finem eorum fac punctum in cancri tropico ut prius. Haud aliter ages cum reliquis horis nempe nona, octaua, septima, sexta & quinta. Tropico itaque cancri horarijs notis affecto procedes ad æqui-

ad æquinoctialem, & consignabis eum similiter horarum punctis, idq̃ in hunc modum. Pone regulam super punctum a & super initium arietis & nota intersectionem mediꝝ circuli, quem æquinoctialis loco numeramus, & is punctus accommodabitur horæ duodecimæ. Deinde considera in astrolabio quot gradibus principium arietis hora duodecima eleuetur in tua regione supra horizontem, & ad finem eorū atque super centrum a pone regulam, & nota intersectionem eius in arcu æquatori assignato. Deinde rursus uide quot gradibus principium arietis eleuetur hora undecima supra horizontem, & transfer punctum respondens in arcum iam memoratum. Ea itaque lege omnium reliquarum horarum eleuationes, quas habet sol in principio arietis, transferes in hunc æquatoris arcum.

*Quadrans iuxta veterum
usum cum scala altimetza.*



Haud secus ages cum arcu tropico capricorni alligato, quærendo scilicet primò in meridie capricorni eleuationem & eam cum puncto signando in dicto arcu: ac deinde cum hora undecima, decima & nona similiter agendo. Signatis itaque tribus arcubus cum horarijs punctis, contrahes cum circino tria prima puncta in unam lineam, quærendo scilicet hinc & hinc conueniens centrum, comprimendo & expandendo circinū donec transeat per hæc puncta, & deseruiet linea sic descripta horæ duodecimæ meridianæ. Postea simili ritu quæres centrum pro tribus sequentibus punctis, per quæ scilicet linea trahatur undecimæ applicanda horæ. Idem intelligas de decima, nona & octaua horis. Porro septimam, sextam & quintam quæ in tropico capricorni haberi nequeunt, sic inscribes. Ponere regulam super centrum a & super principium tauri, & aduerte intersectionem horæ duodecimæ, inquam à centro a extendes circinum faciesq; arcum obscurum usq; ad lineam a b. Quo facto, aduerte quot gradibus principium tauri hora septima antemeridiana eleuetur supra horizontem, & signa punctum in arcu obscuro iam facto.

Deinde rursus uide eleuationem eiusdem tauri hora sexta & hora quinta & signa in arcu occulto notas, & tandē contrahe officio circini singula tria puncta uni respondentia horæ, & habebis arcus omnium horarum. Quod si poli altitudo in tua regione fuerit quinquaginta aut plurium graduum, poteris etiā paruum arcum signare pro hora quarta matutina. Notabis etiam quod arcus horæ undecimæ seruiet quoq; horæ primæ: & arcus horæ decimæ accommodatur horæ secundæ, & sic deinceps. Vfus huius quadrantis est iste. Innece filum cetro a, cui adhereat nodulus aliquis mobilis aut margarita: & cum diei uolueris scire horā, primò trahe filum ad signum & signi gradum in quo fuerit sol tempore illo, & simul moue margaritā ad lineam horæ duodecimæ, & stabit sic duobus uel tribus diebus. Deinde suspensio quadrante uersus solem, eoq; leuato & depresso donec solis radius utranq; pinnulam pertrāsierit, margarita filo adhærens indicabit diei horam. Poteris etiam nodulum alia uia ordinare, nempe si tracto filo super lineam a c ipsum promoueris in scala signorum ad gradum signi in quo sol inuenitur illo tempore. Huius scalæ fabricam suprā capite septimo te docui. Ex hac scala quoq; faciliè inuenies distantiam arcuum duorum tropicorum & æquinoctialis.

Confectio quadrantis, ex quo horæ inæquales ueterum more deprehenduntur.

Caput XLVII.

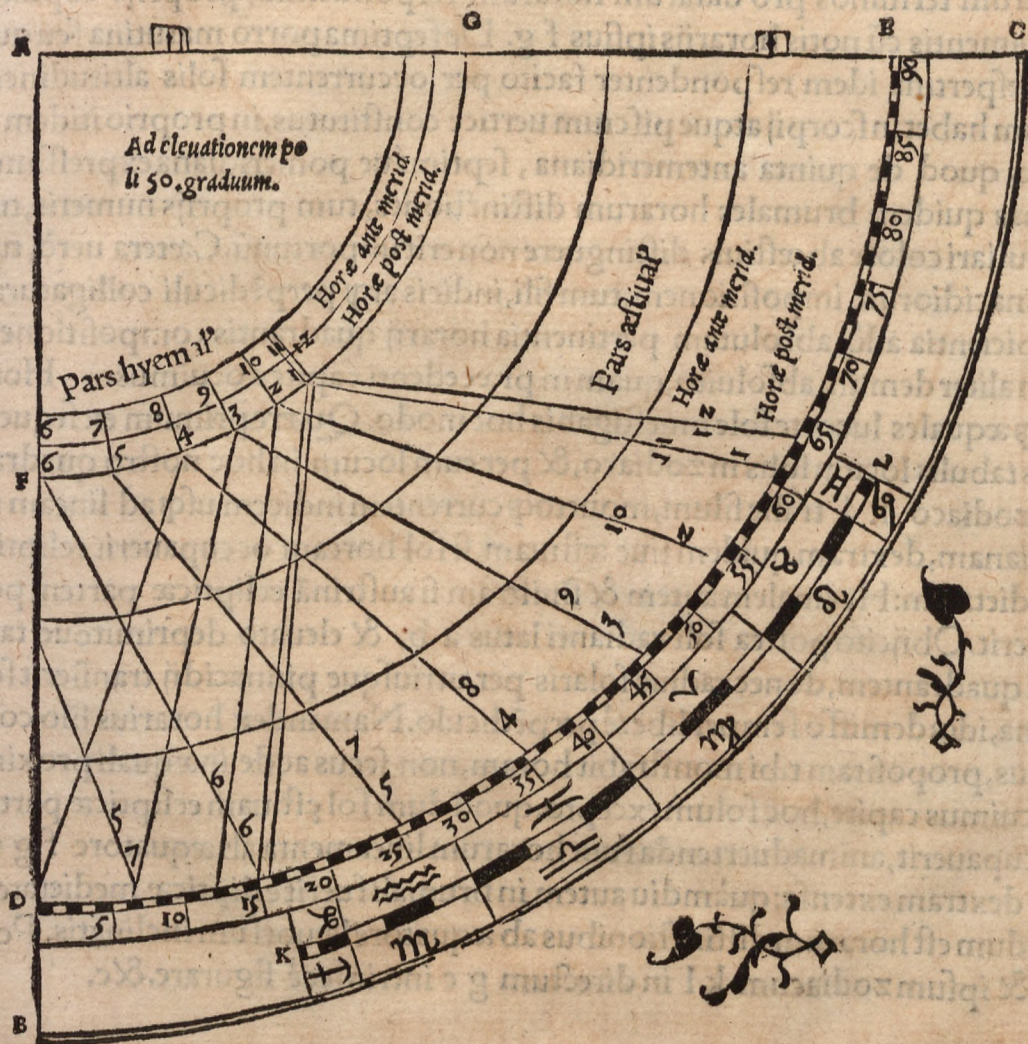
SIt circuli quadrans a b c, cuius arcui b c ad digitalem circiter uersus a centrum latitudinem, parallelum circumlineato d e geminis interuallis distributum, quem diuide more consueto in nonaginta gradus, initio sumpto in puncto d. Deinde horas ipsas inæquales ita inscribito. Habes in primis quadrantem d e in sex æquales partes distributum, quarum
qualis

quælibet quindecim amplectitur gradus, quas apparētibus signabis notulis. Extendito postmodum lineam a c uersus c aliquantulum ultra c, immisissæ regula ex centro a in notatam primæ horæ distinctionem, trahe lineam occultam, quam bifariam diuide, & à medio eiusdem pūcto (auxilio gnomonis) perpendiculararem in a c desinentem ducito, nam hæc centrum horæ primæ in eadem linea a c reperiendum indicabit. Imposito igitur ibidem in contactu lineæ occultæ & lineæ a c altero circini pede, extende reliquum usq; ad punctum a, à quo in notatam horæ primæ distinctionem, arcum delineato, finem eiusdem horæ primæ atq; undecimæ inæqualis determinātem. Idem respondenter facito de arcu horæ secundæ atq; decimæ, item tertiæ & nonæ & c. usq; ad sextam siue meridianam horam, ad completum semicirculum delineandum, cuius centrum erit in medio puncto lineæ a e. Numerum horarum inscribes iuxta figuræ adiectæ demonstrationem. Inscribes quoq; inter arcus b c & d e solarem zodiacum eo modo quo precedenti capite iussus es ad tuam eleuationē inferere quadranti duodecim cœlestia signa. Vel accipe declinationes signorum & eorum graduum infra ex tabella declinationis solis. Signabis autem extremitates zodiaci literis k l. Adde quòd idem zodiacus excauato ad dimidiā crassitudinem b c e d interuallo, tali poterit fabricari industria, ut ex b d in c e atq; è diuerso facile dimoueatur, & quibuslibet poli eleuationibus possit indifferenter accommodari. Ita enim ueteres hunc quadrantem faciebant uniuersalem. Impositis demum binis pinnacidijis, diametraliter atq; subtiliter perforatis super latus a c, demittito ex a centro filum tenue, nodulo cursore uel mobili horarum indice, & absoluiſti quadrantem. Vſus eius est talis. Si delineatus k l zodiacus mobilis extiterit, collocabis initium arietis aut libræ super finem complementi datæ polaris altitudinis, à puncto d uersus e supputati, id est, ad eleuationem æquatoris, manenteq; in hunc modum fixo zodiaco, extende filum super locum solis (alibi quæsitum) & moue indicem ad lineam horæ sextæ, hoc est, meridianam quàm præcisè poteris. Dein obijcito soli radianti latus a c & tam diu eleua aut deprime quadrantem, libero semper demisso perpendiculari, quousq; radius solaris per ambo simul ingrediatur pinnacidiorum foramina. Nam ad contactū ipsius indicis, optatam horam inæqualem deprehendes, integram quidem si super quampiam linearum index ipse ceciderit, incompletam autem, si comprehensum ab eis dem lineis occupauerit interuallum.

Sequitur figura huius descriptionis.

Qua

neam, quæ meridiana uocabitur quàm diu sol æstiualem eclipticæ partem occupauerit. Rursum ex centro a in tauri atq; geminorum, seu leonis & uirginis capita producta regula, obliquo contingentes eiusdem regulæ cum ipsa meridiana sectiones, per quas arcus prioribus concentricos atq; parallelos describito, quorum ipsi f g uicinior, initia tauri, uirginis, scorpionis atq; piscium designabit, reliquos uerò capitibus geminorum, leonis, sagittarii & aquarii responderi accommodatur.



Horarum porrò interualla in hunc modum delineabis. Supputa in arcu d e à puncto d uersus e singulas solis altitudines, qualibet hora diei æquinoctialis in certa regione contingentes, id quod per iustum astrolabium efficere poteris, & per cuiuslibet altitudinis terminum applicata ex a centro regula, singulæ ipsius regulæ cum arcu f g sectiones annotentur. Supputentur rursum in eodem quadrante d e ab ipso puncto d uersus e solis altitudines qualibet hora diei æstiu maximi in certa regione prouenientes, & à singulis notis

S horarijs

horarijs ipsius *f g* in singulas horarum distinctiones ipsius *d e*, recte lineæ horarum æstiuarum intervalla distinguentes copulentur, quæ suis tandem signentur horis. Pro quinta uero antemeridiana & septima pomeridiana, supputabis eleuationem quam habet sol, quum geminorum aut leonis occupat capita, demissaq; ex a centro regula in ipsius altitudinis terminū, facies notam in proprio arcu, per quam eandem lineam horariam coaptabis.

Obſignabis demum in arcu *d e* incipiendo à *d* uersus *e* singulas eiusdem solis altitudines ad quamlibet horam diei brumalis minimi supputatas, quarum terminos pro datarum horarum respondentia, proprijs copulato lineamentis cū notis horarijs ipsius *f g*. De septima porro matutina seu quinta uespertina idem respondententer facito per occurrentem solis altitudinem, quam habet in scorpj atque piscium uertice constitutus, in proprio itidem circulo, quod de quinta antemeridiana, septimæue pomeridiana expressimus. Quas quidem brumales horarum distinctiones, tum proprijs numeris, tum peculiari colore ab æstiujs distinguere non erit importunū. Cætera uero, tum pinnacidiorum impositionem, tum fili, indicis atq; perpēdiculi colligaturam respicientia adq; absolutam pertinentia horarij quadrantis compositionem, non aliter demum absoluito, quā in præcedenti capite docuimus. Horas itaq; æquales lucente sole inuestigabis hoc modo. Quare primum ex sequentibus tabulis locum solis in zodiaco, & per eum locum in hoc nostro quadrantis zodiaco *k l* trahe filum, mouetoq; currentem indicem usq; ad lineam meridianam, dextram quidem siue æstiuam, si sol boream occupauerit eclipticæ medietatem: Hyemalem autem & sinistram si austrinā eclipticæ partem possederit. Obſcito postea soli radianti latus *a b*, & eleuato deprimitoue tamdiu quadrantem, donec radius solaris per utriusque pinnacidij transierit foramina, idq; demisso semper liberè perpēdiculo. Nam index horarius filo colligatus, propositam tibi monstrabit horam, non secus ac de inæquali proximo docuimus capite, hoc solum excepto, quod dum sol æstiuam eclipticæ partem occupauerit, animaduertenda sunt horarum lineamenta ab æquatore *f g* uersus dextram extensa: quāmdiu autem in brumali fuerit eclipticæ medietate, utendum est horarum distinctionibus ab æquatore laeuorsum inclinatis. Poteris & ipsum zodiacum *k l* in directum *g e* intrinsecè figurare, &c.

Compositio alterius quadrantis horarij, quod parallelogramum uocant.

Caput XLIX.

EXtat & alius quidam horarius quadrans, qui apud quosdam in usu habetur & solum pro diurna hora cognoscenda conducit, cuius fabrefactio est talis. Super lineam *a e* in centro *d* fac semicirculū, quem in duas quartas diuidas per semidiametrum *d c*. Quartam *a c* diuide in nonaginta gradus, & numera à pūcto *a* uersus *c* eleuationem poli tuæ regionis, tracta q; linea ex centro *d* ad terminum eius *b* describes circa eam zodiaci scalam, in hunc

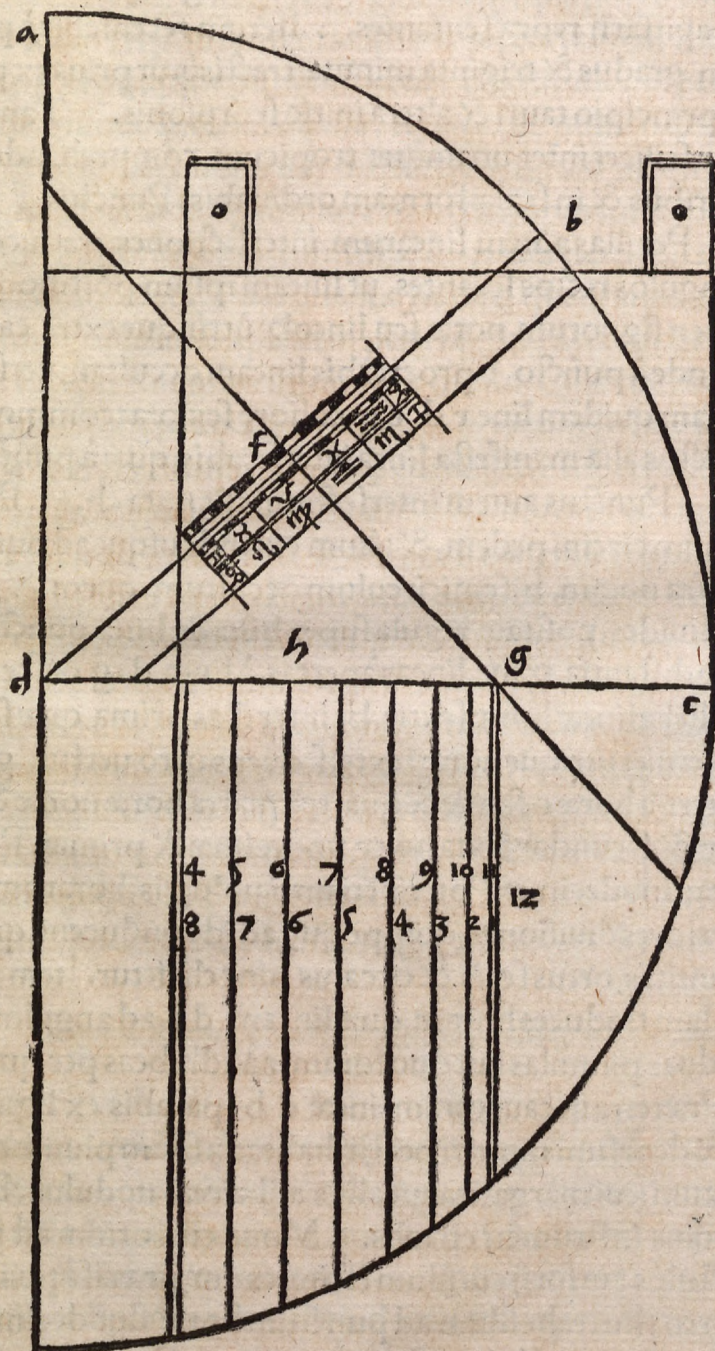
hunc modum. Diuide hanc lineam b d in duas æquales partes, & sit punctus sectionis f, in quo lineam b secabis alia linea ad rectos angulos, & ubi tangit lineam d c fac punctum g: positoq; circini uno pede in punctum g & alio parũ ultra f extenso, fac arcũ qui utrinq; circa punctũ f capere possit circiter uiginti quinque gradus. Quo facto numerabis utrinque à puncto f in arcu descripto uigintitres gradus & triginta minuta, trahesq; ad terminum eorum ex puncto g lineas occultas utrunque tropicum repræsentantes. Rursus numerabis in memorato arcu utrinque à puncto f uiginti gradus & duodecim minuta & duces ad exitum eorum ex centro g duas lineas, principium geminorum & sagittarij repræsentantes. Iterum recensebis à puncto f utrinque undecim gradus & triginta minuta tractisq; ut prius ex puncto g lineis, una seruiet principio tauri & altera initio scorpionis. Tandem partem lineæ d b, quæ scilicet inter utrunque tropicum comprehenditur signabis zodiaci characteribus & in scalæ formam ordinabis. Punctus f erit initium arietis & libræ. Per illas autem linearum interfectiones, traduces lineolas lineam b d ad angulos rectos secantes, ut lineam ipsam postmodum excauare possis, & tamen signorum notæ seu lineolæ utrinque extra cauaturam appareant. Proinde à puncto f procreabis lineam occultam uersus e descendentem. Parallelam quidem lineæ d e, quæ horæ sextæ accommodetur, quam & ad angulos rectos alia manifesta linea interfecabis, quæ à puncto d in punctum g desinat. Punctus autem interfectionis sit nota h. Pone itaque in punctum h unum circini pedem, & alium extende usque ad punctum g & fac aliquantò infra notam h semicirculum occultum, quem & in duodecim æquales partes diuides, positaq; regula super bina & bina puncta æqualiter à linea horæ sextæ distantia, trahe lineas apertas, à linea d g descendentes, quæ omnes sint parallelæ lineæ horæ sextæ. Et inter illas prima, quæ scilicet circuli est diameter, deseruiet utrique horæ sextæ, sequens uerò uersus g horæ septimæ & quintæ: tertia horæ octauæ & quartæ: quarta horæ nonæ & tertie: quinta horæ decimæ & secundæ: sexta horæ undecimæ & primæ. Porro punctus g erit linea horæ duodecimæ. Poteris etiam si uolueris, horarum interualla distribuire in ulteriores diuisiones, quippe quæ ad id conducent, quod facile per annum diei quantitas, ortus solis & occasus hinc elicietur. Item paululum supra zodiaci scalam traduces lineam, quæ lineam d a ad angulos contingat rectos, cui quoq; duas pinnulas aut duo foramina adhibeas per quæ solis recipiatur radius. Præterea in cauaturam lineæ d b parabis ex ligno cursorium, quod sursum & deorsum moueri possit, habeatq; filum plumbea massa infra oneratum infixum, cui margarita aut alius adhæreat nodulus, horarũ index.

Vsus uerò huius instrumēti est talis. Moue cursorium ad gradum solis, ut scilicet punctulus cursorij cui filum est innexum, præcisè ponatur iuxta gradum solis: & in eo situ trahe filum ad punctum horæ duodecimæ & promoue ad eundem punctum nodulum seu margaritam. Quo facto, oppone instrumentum cum pinnulis radio solis & ostendet nodulus filo adhærens diei ho-

De horologiorum descri-

ram. Quòd si diei longitudinem hinc discere uolueris, pone cursorium dicto modo ad gradum solis, & trahè filum perpendiculariter per horarum lineas, ut scilicet illis sit parallelum, & indicabit tibi horam ortus & occasus solis, unde diei quantitatem facillè elicere poteris.

Figura huius descriptionis.

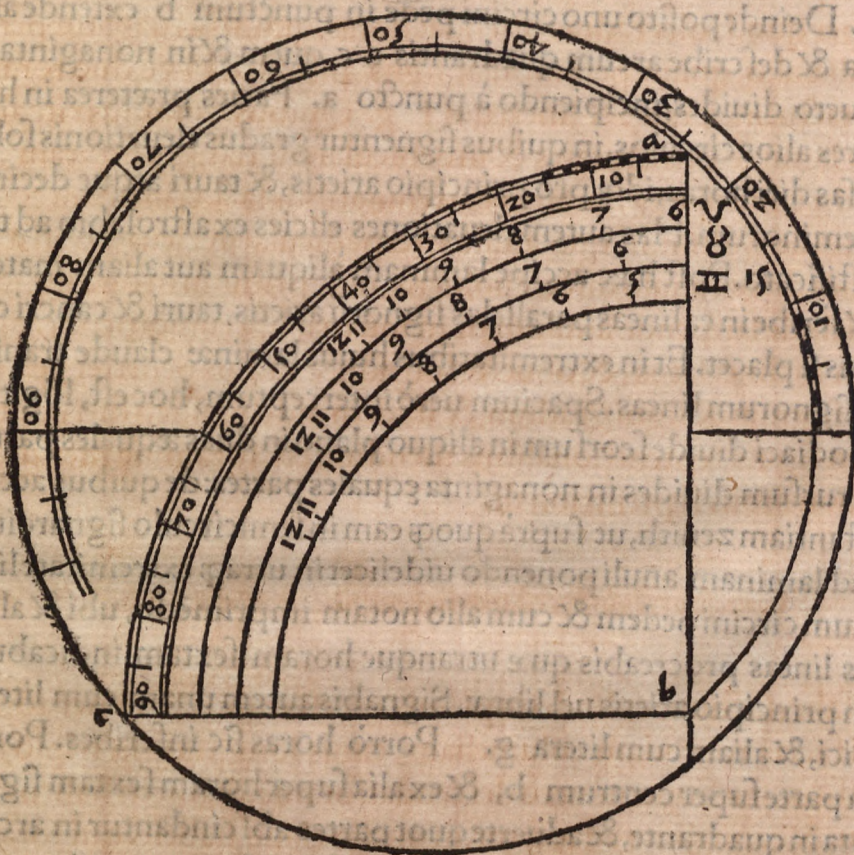


FAc in plano aliquo circulū, quem in duas ſecabis medietates, quarum unam diuidas in nonaginta partes æquales. Quo facto, aduerte diſtantiā quæ eſt inter zenith capitis tui & tropicum cancri: quam ſic inuenies. Superadde eleuationi æquinoctialis declinationē ſolis maximā & quod hinc reſultat ſubtrahe à nonaginta gradibus, & reſiduum pandet tibi diſtantiā zenith. Hanc diſtantiā numera ab interſectione diametri & circuli in utroque ſemicirculo, diuiſo & non diuiſo, & ſines ſignaliſeris a b, ponendo a in ſemicirculum diuiſum & b in non diuiſum. Trahes etiam lineam ab a ad b. Deinde poſito uno circini pede in punctum b extende alium ad punctum a & deſcribe arcum quadrantis a c quem & in nonaginta gradus more conſueto diuides, incipiendo à puncto a. Facies præterea in hoc quadrante & tres alios circulos, in quibus ſignentur gradus eleuationis ſolis ſecundum diuerſas diei horas, idēq; pro principio arietis, & tauri atque decimoquinto gradu geminorum. Has autem eleuationes elicies ex aſtrolabio ad tuam regionem iuſtificato. Poſt hæc accipe laminam aliquam aut aliam materiā curuabilem, & ſcribe in ea lineas parallelas ſignorū arietis, tauri & cancri cum ſub diuiſionibus ſi placet. Et in extremitatibus huius laminæ claude tranſuerſis lineolis illas ſignorum lineas. Spacium uerò interceptum, hoc eſt, longitudinem linearum zodiaci diuide ſeorſum in aliquo plano in duas æquales partes, quarum unam rurſum diuides in nonaginta æquales partes: de quibus accipe cum circino diſtantiā zenith, ut ſuprà quoq; eam in ſemicirculo ſignare iuſſus es, & traduc ad laminam anuli ponendo uidelicet in utraq; extremitate linearum zodiaci unum circini pedem & cum alio notam imprimēdo, ubi & alias duas tranſuerſas lineas procreabis quæ utranque horam ſextam indicabunt cū ſol fuerit in principio arietis uel libræ. Signabis autem unam cum litera f ex parte tropici, & aliam cum litera g. Porro horas ſic inſcribes. Pone regulam ex una parte ſuper centrum b, & ex alia ſuper horam ſextam ſigni tauri, ut eſt ſignata in quadrante, & aduerte quot partes abſcindantur in arcu per regulam aut intercipientur à puncto a uſque ad regulam, tot accipe cum circino partes in linea ſeorſum in nonaginta partes diuiſa, & poſito uno circini pede in interſectione lineæ tauri cum lineola f cum alio fac notam in linea tauri. Per hanc enim notam tranſibit hora ſexta. Rurſus poſita regula ſuper horam ſeptimam, & centrum b, uide quot partes abſcindat, computatione ab a facta, tot iterum accipe cum circino & pone unum pedem in lineam f in parallelo ſcilicet tauri, & ubi alius terminatur fac notam. Per illam enim tranſibit hora ſeptima. Et ſic conſequenter age uſq; dum ueneris ad horam duodecimam. Notis igitur horarijs pro parallelo tauri inſcriptis procedes ultrà ad inſcribendum notas horarum, quæ Arietis competunt circulo, idēq; non ſecus efficies quàm in tauri parallelo egifti. Si tamen anulus magnam haberet latitudinem, centrum b pauxillum eſſet anticipandum, quum horarū notæ ex qua-

*Vide Adriam. Me.
Gum. pag. 109.
p. 109.*

De horologiorum descri-

drante in anuli laminam transferentur. Ideoq; alij quadrantem illum mobilem faciunt seorsumq; describunt & diuidunt, atq; postea puncto b applicant. Vnde dicunt. Accipe cum circino interuallum quod est inter lineam arietis & tauri & uide quot complectatur de nonaginta partibus in maiori circulo factis. Si sex, anticipabis centrum quadrantis ultra punctum b per dimidiã partem circuli & tum transferes horarum notas in laminam anuli ut dictum est. Si uero latitudo fuerit octo partium, anticipabis centrum quadrantis ferè per unam integram partem de nonaginta & cæt. Post horas arietis inscriptas, ac



f <i>Lamina</i> annuli f												5			
Leo	7	6	5	4	3	2	1	12	m	8			Aquari		
Virgo								=		V. 12	13	3	4	5	Pisces

medietas laminæ seorsum
sum diuisa.

10 20 30 40 50 60 70 80 90

cedes ad horas, quæ quindecim geminorum gradibus sunt assignatæ, & similiter transferes in anuli laminam. Tandem has triplices notas, tribus lineis arietis, tauri & geminorum impressas, simul contrahes per lineolas, & adscribes numeros pro singulis horis. Quo facto, parasti laminam pro signis septentrionalibus. Porro pro signis meridionalibus usurpabis aliam laminæ medietatem, & primo quidem inscribes horarum notas pro parallelo scorpionis, qui scilicet in hac medietate respondet parallelo tauri: deinde notas arietis transferes in lineam libræ, sed pro quintodecimo gradu sagittarij alias elicies ex astrolabio horarias elevationes. Cæterum pro pinnulis & perpendiculo, quibus in alijs utimur quadrantibus & instrumentis, hic utimur foramine duplici, uno, per quod solis radius ostendat horas, quum sol uagatur per signa septentrionalia: alio, quum perambulat signa australia. Hæc duo foramina faciès in contactu lineæ tauri & linearum f g. Quibus omnibus rite absolutis, coniunges laminæ extremitates & in orbicularem rediges figuram, id quod hac cautela, ut duæ lineolæ primum in extremitatibus factæ, in unam coeant: immittaturque ibidem filum, in quo anulus perpendiculariter leuari possit. Cum igitur horam diei ex anulo discere uolueris, uide primum in quo signo & gradu sit sol: deinde suspende anulum in manu tua, liberumque pendere permittene in ullum inclinet latus, & obuerte soli donec radius penetret per foramen & attingat signum & signi gradum, & ibidem uidebis illico diei horam. Et nota quod pro signis septentrionalibus utendum est foramine meridionali, & pro meridionalibus septentrionali.

Compositio cylindri, hoc est, trunci columnaris.

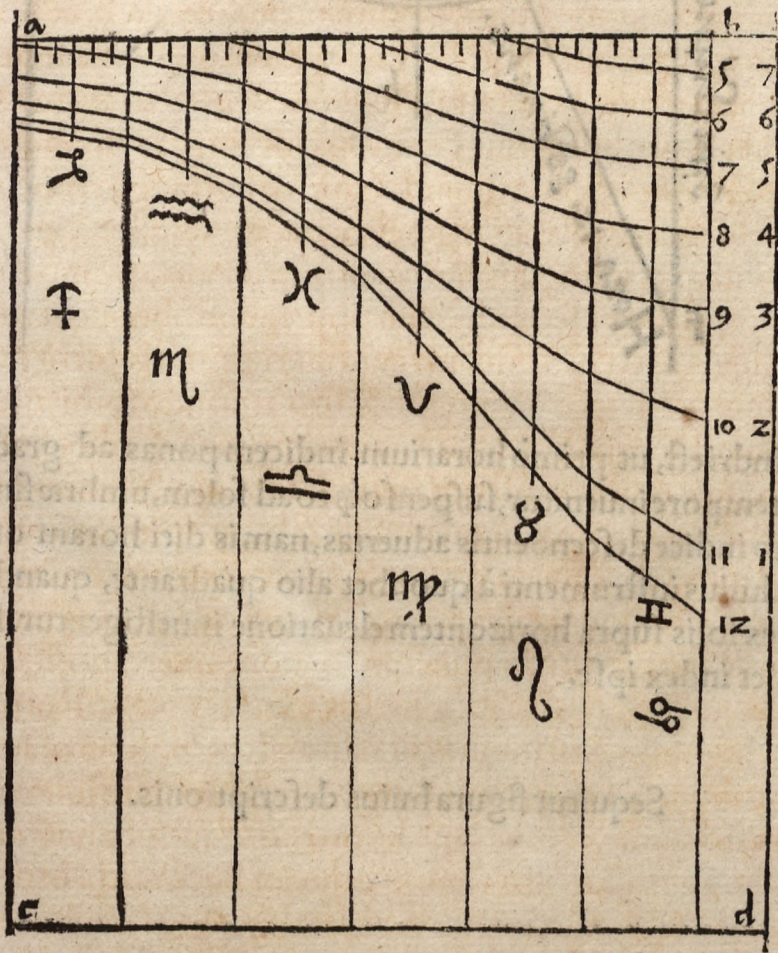
Capit. LI.

Pro fabricatione cylindri in primis necessarium est, ut per torum parari facias rotundam columellam, cuius longitudo in triplo maior sit crassitudine. Supernè uero descendat foramen, diametri habens profunditatem, cui & capitellum adaptetur, in medio clauum habens qui foramen operiat. Capitellum uero in crassitudine, à columella, cui imponendum est, non dissentiat, saltem ea parte ubi ipsam contingit. Trunco itaque parato, ad eius descriptionem sic procedes. Accipe cum circino trunci crassitudinem & tripla eam in aliqua linea. Deinde ex hoc triplato constitue in aliqua superficie plana quadratum æquilaterum, hoc est, quod quatuor æqualibus constet lineis, quæ sint, a b & c d. Quo facto, diuide supernam lineam scilicet a b in sex æquales partes, relicto tamen exiguo spacio circa lineam b d descendentem. Has sex partes uendicabunt sibi duodecim signa zodiaci, aut si placet, duodecim anni menses. Ego tamen signorum inscriptionem hic tēdocebo. Spacium primum, quod scilicet à linea a c incipit accommodabitur capricorno. Trahes itaque lineam rectam à puncto primæ diuisionis usque ad lineam c d quæ parallela sit lineæ a c. Similiter ages cum alijs quinque partibus. Igitur spacium duabus

primis interceptum lineis, capricorno, ut diximus, appropriatur. Secundum aquario: tertium piscibus: quartum arietis: quintum tauro: sextum & ultimum geminis. Ab hoc ultimo spacio regrediendum est numerandaque sunt alia sex signa per eadem distincta spacia. Nam ultimum cancro alligabitur, penultimum leoni, & sic deinceps. Diuidendaque sunt hæc signorum spacia in ultiores partitiones. Primo namque per cuiuslibet spacij medium trahenda est linea, quæ decimum quintum signi demonstret gradum, & rursus quælibet medietas distribuenda est in tres æquales partes si instrumentum fuerit magnum, quarum quælibet quinque complectatur gradus, & pro illis parua lineola supernè sunt faciendæ. Lineas autem horarias, tortuose à primo usque ad sextum signum descendentes, hoc pacto inscribes. Fac lineam aliquam perpendicularem a b, quam interfecabis ad angulos rectos alia linea c d. Punctus autem intersectionis sit e. Deinde accipe cum circino tertiam partem unius lateris dispositi quadrati siue diametri cylindri & posito uno pede in notam intersectionis cum alio fac semicirculum qui transeat à puncto c per semidiametrum e b ad notam d. Et hunc mox secabit semidiameter e b in duas medietates: quarum utranque diuidas in nonaginta gradus. Quo facto, facies prope punctum c, hoc est, in intersectione semidiametri c e & semicirculi, lineam contingentiam æquidistantem lineæ a b, & sit c f, & c g, posito scilicet g supra notam c, & f infra. Consequenter numera in semicirculo elevationem æquinoctialis tuæ regionis à puncto b uersus notam d, positaque regula super finem eius & super centrum e fac lineam quæ transeat usque ad lineam contingentiam, mundi axim seu horologij representantem suum. Deinde discere ex astrolabio regioni tuæ accommo, elevationes solares supra horizontem pro singulis horis antemeridianis, primò cum sol fuerit in principio capricorni: secundò cum principium obtinuerit aquarii: tertio cum arietem ingredi cœperit: quarto cum tauri primū subierit gradum, quinto cum geminorum accesserit initium: & sexto quando solsticii æstiuus attigerit parallelum. His gradibus extra notatis, primò inscribes horas primæ lineæ quadrati, quæ capricorni seruit initio, hoc modo. Numera gradus qui respondent horæ duodecimæ in quadrante c b, incipiendo semper à puncto c, & posita regula super finem eorum & super centrum e aduerte punctum intersectionis lineæ contingentiam, positoque circini uno pede in hunc intersectionis punctum & alio extenso in punctum c, pone intercapedinem illam in lineam capricorno deputatam, ab a uersus c & fac notam. Rursus numera in quadrante c b gradus elevationis qui respondent undecimæ horæ, positaque regula in centrum e & super terminum eorum, observa in linea contingentiam punctum intersectionis, & intercapedinem eius usque ad punctum c transfer ad quadratum, ponendo scilicet eam in primam lineam ab a uersus c, & punctus impressus seruiet undecimæ horæ. Haud secus ages cum gradibus elevationum qui respondent horæ decimæ, nonæ & octauæ ubi haberi potest. Capricorni itaque initiali linea hoc pacto horarijs punctis affecta, accedes con-

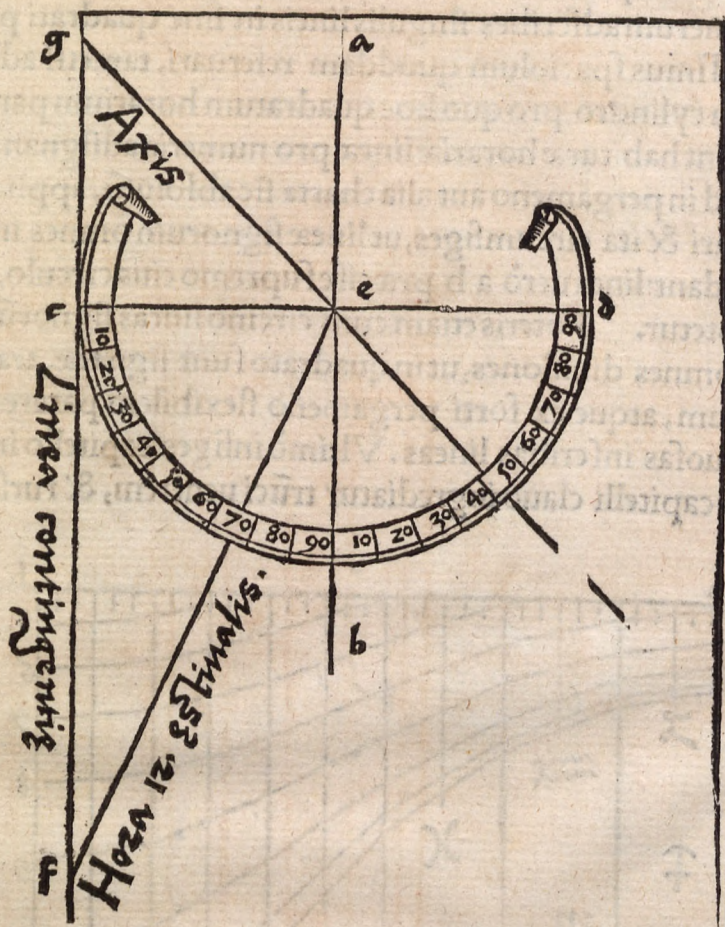
sequen-

sequeſſenter ad initialem lineam aquarij, & ſimili modo horarū elevationes, quas ex aſtrolabio elicuiſti, mediante quadrante c b & linea contingentia in eam transportabis. Quo facto, piſcium initialem lineam & item arietis, tauri, geminorum & cancri non ſecus punctis horarijs diſtribues, ac tandem ſingula puncta horæ duodecimæ inferuientia in unam contrahes lineam. Haud diſſimiliter ages, cum punctis undecimæ horæ alligatis, & ſic deinceps. Horarum uerò numerum adſcribes ſingulis lineis in fine quadrati prope lineā b d, ubi ſuprà iuſſimus ſpaciolum quoddam reſeruari, tametiſi adhuc ſeptima diametri pars in cylindro, pro quo hoc quadratum horarium paraſti, ſuperſit, ut ſpaciū ſatis ſint habituræ horariæ lineæ pro numeris adſignandis. Quadratum igitur iſtud in pergameniſi aut alia charta ſic abſolutū, applicabiſi trunculo tuo columnari & ita circumfiges, ut lineæ ſignorum omnes in eo perpendiculariter deſcendant: linea uerò a b præciſe ſupremo eius circulo, ubi capitello iungitur, adaptetur. Poteris etiam cum circino lineas ſignorū & horarum puncta atque omnes diuiſiones, ut in quadrato ſunt ſignatæ, transferre in cylindri trunculum, atque ex forti pergameniſi flexibilem parare regulam, qua horarum tortuoſas inſcribas lineas. Vltimò infiges capitello indicem horarum, qui cum capitelli clauo ingrediatur trūci uentrem, & rurfus egrediatur



De horologiorum descri-

atque intransuersum moueri possit, cuius uidelicet longitudo extra circula-
rem trunci superficiem tantum promineat quantum est interualli in semicir-
culo à centro e ad lineam contingentia. Nam extremus indicis punctus no-
duli uicem gerit.



Vsus cylindri est, ut primò horarium indicem ponas ad gradum signi in
quo sol illo tempore inuenitur, suspens oq̃ eo ad solem, umbræ finem perpen-
diculariter ab indice descendente aduertas, nam is diei horam ostendit. Nec
differt usus huius instrumenti à quolibet alio quadrante, quandoquidem o-
mnes horæ, ex solis supra horizontem eleuatione inuestigantur. Pinnularum
locum supplet index ipse.

Sequitur figura huius descriptionis.

Desphæræ



De sphaera concaua compositione.

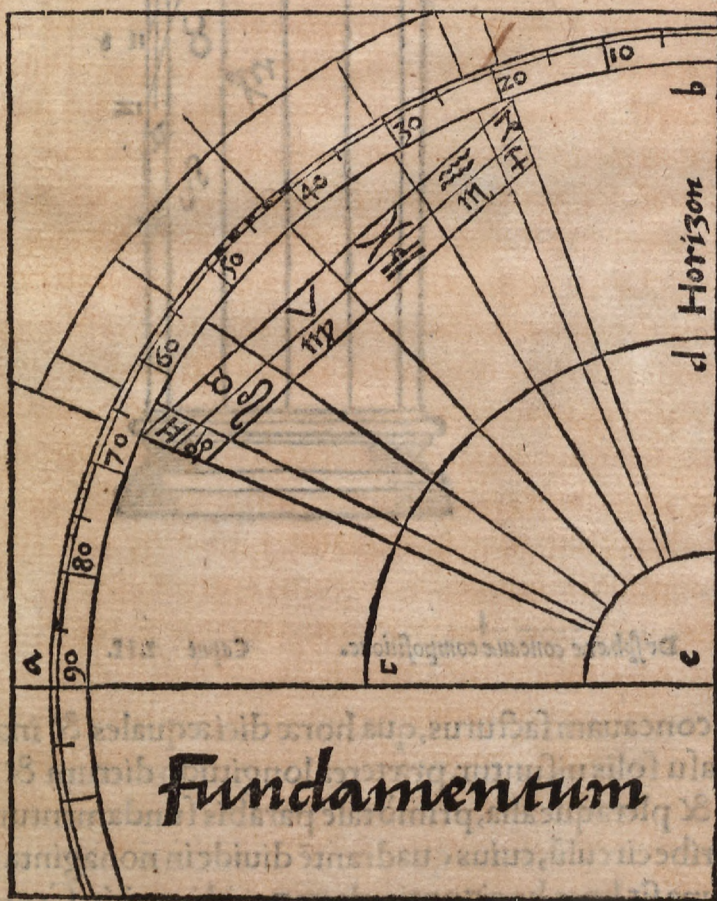
Caput LII.

Sphaeram concauam factururus, qua horæ diei æquales & inæquales ab or
tu & occasu solis uisuntur, præterea longitudo dierum & noctium, gra
dus solis & pleraque alia, primò tale parabis fundamentum. Super cen
tro aliquo describe circulū, cuius quadrantē diuide in nonaginta gradus, cuius
semidiameter una sit linea horizontis, altera zenith capitis. Centrum sit e pun
ctus zenith a, punctus horizontis b unde incipiunt numeri graduum.

Postea

De horologiorum descri-

Postea à puncto b numerauerus a eleuationem æquinoctialis, & ubi finitur numerus graduum eleuationis eius, illuc ex centro e duc lineam rectam quæ est arietis & libræ arcus. Ab hac linea uersus a numera undecim gradus & triginta minuta, & fini iungere regulam atq; centro e & duc lineam tauri & uirginis. Rursus ab æquatore uersus b quare eosdem undecim gradus & triginta minuta, & iuncta regula fini & centro e, duc lineam, scorpio atque piscibus accommodandam. Præterea ab æquatore uersus b numera uiginti gradus & duodecim minuta, & iuncta regula fac lineam quæ initio sagittarij & aquarij inseruiat. Eandem distantiam officio circini transfer ab æquatore uersus a & fac lineam, arcum geminorum & leonis representantem. Postremo ab æquinoctiali linea numera uigintitres gradus & triginta minuta uersus a & fac lineam tropico cancri alligandam: idem fac uersus b & fac tropicum capricorni. Istius fundamenti inuentionem docuimus quoque suprà capite septimo & capite tricesimo secundo, sed alio modo. Hoc facto fundamento, accipe concauum tuum, & extremum concaui labium diuide officio circini in quatuor æquales partes adnotatis literis a b c d. Postea circino dispasso à puncto a in punctum b accipe longitudinem diametri sphæræ, quam postea in duo æqualia diuide super linea aliqua prius in planicie aliqua tracta.



Rursus

Rursus extende circinum ad medietatem diametri, & circulo inuariato pone pedem unū in centrū e in fundamento, & cum uago pede fac quartam circuli à linea horizontis e b in lineam zenith e a. Huius quadrantis extrema signentur cum literis, in puncto scilicet zenith c, & in puncto horizontis d. Deinde rursus accipe concauum in manus & pone circinum in punctum c & pedem alium extende in punctum a uel b, & tum idem pes (si sphaera iusta est) tanget centrū concavi in fundo: ex quo trahe lineam obscuram cum circino per aream sphaeræ utrinque in puncta a & b, quæ erit linea meridiana sphaeræ. Postea accipe circinum, & pone pedem immobilem in punctum d in fundamento, alio extento ad lineam capricorni in arcu c d: & circino sic inuariato pone pedem unum in punctum a in concavi labio, & alio pede fac notam in meridiano, per quam transibit arcus capricorni in concavo. Deinde rursus circino posito in punctum d fundamenti, & alio pede extento in lineam sagittarij & aquarij in arcu c d, eorū sic inuariato, pone unum eius pedem in concavi punctum a, & cum alio fac notam in meridiano pro arcu sagittarij & aquarij. Consimili modo operaberis cum omnibus signorū arcubus, quousq; omnes in meridianum concavi signaueris. Quibus signatis, iterum extende circinum ad quadrantem concavi, hoc est, ex puncto a in punctum c, & sic immoto circino, pone pedem unū in punctum arietis & libræ in meridiano, & alium pedem pone in eundem meridianum uersus b & ubi meridianum tetigerit, erit pūctus poli antractici, ex quo ueluti ex centro trahe arcus per omnia puncta prius in meridiano notata, qui suo iure arcus zodiaci uocabuntur. Hoc facto, ad diuisionem horarum æqualium hoc modo procedito: arcum æquatoris, arietis scilicet & libræ, qui transiens per meridianum utrinque terminatur in puncta c & d, diuide in duodecim partes æquales. Postea circino expanso ad quadrantem concavi, pone unū eius pedem in punctum c cum alio fac lineam ab arcu cancri usq; ad arcum capricorni, quæ erit linea meridiana siue lineæ horæ duodecimæ æqualis. Rursus pone circinum in punctum proximum à puncto c in æquatore, & cum alio fac lineam seu arcum, ut prius, à tropico ad tropicum pro hora prima post meridiana: atque eodem modo trahes omnes aliarum horarum lineas etiam post sextas pede circini immobili durante in punctis æquatoris. Has lineas, si lubet, ex polo antarctico trahere poteris usque ad tropicum capricorni, eisq; sub tropico cācri adscribas horarum numeros, à quarta ante meridiem usque octauam post meridiem in nostra latitudine, quamuis mihi conducibilis uideatur, si trahas horarum arcus usque ad concavi labium, & in ipso labio signes horarum numeros. Hactenus docuiste quomodo horas æquales inscribas, nunc de planetarijs seu inæqualibus horis inscribendis, hunc accipe canonem. Arcus tropicorum diuide in duodecim partes æquales: sicut & æquinoctialis prius in totidem diuisus est. Postea officio circini iunge quælibet tria puncta correlatiua horum trium arcuum in unam lineam seu arcum quousque feceris duodecim per aream zodiaci lineas. Harum ciphrae in æquinoctiali signentur, aut quod

T mihi pla-

mihi placet magis, sub tropico cancri, incipiendo ab uno in duodecim. Est etiam magis conueniens, quod arcus horarum æqualium atro, inequalium uerò rubeo pingas colore, quo patens inter eas mox oculis tuis discrimen sese colorum uarietate offerat. Porro horas ab ortu & occasu solis hoc modo inscribere poteris. Circino ex passo ad quadrantem concaui, duc lineam ex quinta hora cancri per septimam æquinoctialis in nonam capricorni: & hæc linea erit prima hora ab ortu solis. Postea ex sexta cancri per octauam æquinoctialis in decimam capricorni fac lineam, quæ horæ secundæ ab ortu solis seruiet, & sic deinceps per tria puncta correlatiua duc lineas, adscriptis semper numeris. Postquam uerò octo lineas traxisti, tum tropicum capricorni circinus amplius non continget, sed tantum arcum scorpij & piscium, quod te minime moretur, sed duc lineas circino inuariato ex omnibus horis cancri, ubi tandem desinant. Quod ubi totum feceris, quindecim horas ab ortu effecisti, & decima sexta in occasum finit. Eodem modo horas ab occasu solis inscribe, ducendo primam lineam ex septima cancri per quintam æquinoctialis in tertiā capricorni (omnia pomeridiana) quam lineam insignito numero uiginti triū.

Dein ab hora sexta cancri per quartam æquinoctialis in secundam capricorni duc lineam inseruientem horæ uicesimæ secundæ ab occasu solis, & ita consequenter procedito ab occasu solis, hoc seruato ordine solis, quemadmodum prius ab ortu solis procedebas, adscriptis numeris retrogrado ordine, ita ut ultima linea quæ incipit in quinta cancri ante meridiem & terminatur in arcu tauri, sit nouem insignita, atq; ita omnes omnium gentium horas cum zodiaco signasti: operæ tamen pretium facturum, si, ut supra quoque diximus, quodlibet horarum genus proprio colore depinxeris. Ea tamen quæ iam diximus de horis ab ortu & occasu solis inscribendis, propriè pertinent ad eleuationem polarem quadraginta nouem & quinquaginta graduum, ubi scilicet maxima dies habet præcise decem horas. Sub alijs uerò eleuationibus, alia ab ortu & occasu solis sunt quærenda initialia puncta. Concauo sic lineis horarijs & ciphris undique ornato, stilum siue gnomonem hoc pacto infigere potes. Accipe filum ferreum siue æneum, tanto semidiametro sphaeræ longius, quantum corpori concauo infigere uelis. Hunc gnomonem in punctum poli antarctici infige ita erectum, ut cum posueris duo fila cruciformiter super sphaeram, quæ tangāt quatuor puncta a b c d sphaeræ, extremitas gnomonis rectè crucem tangat. In hunc etiam modum gnomon rectificari debet, si aliquando moueatur à loco suæ debitæ eleuationis. Cæterum si concauum illud portatile esse uolueris, adaptabis centro eius linguulam cōpassi, ponesq; pixidem ipsam ad solem, cum locum solis ad diē horam scire uolueris, non secus quàm ipsum compassum, & conus seu extremitas umbræ indicabit tibi memorata.

Sequitur figura huius descriptionis.

Descri-



Schema concaui

Descriptio alia concaui hemisphaerici horologii.

Caput

LIII.

PAra tibi hemisphaerium excauatū, ex ligno, lapide aut quauis alia materia solida, cuius labialem circulum signa literis a b c d, qui horizon-tem repræsentat. Ponantur uerò hæ quatuor literæ in quatuor dicti circu- li quadrantibus. Et denotat a orientem, b septentrionem, c occasum & d meridiem. Deinde accipe flexilem aliquam regulam, instar semicirculi a b c aut c d a incuruata, & describe geminos semicirculos a e c & b e d, in cen- tro seu medio hemisphaerio puncto e ad rectos sese dirimentes angulos atque uniuersum hemisphaerium in quatuor determinantes quartas. Nam semicir- culus b e d repræsentabit partem meridiani subterraneam, & a e c dimi- dium uerticalem circulum eundem meridianum orthogonaliter intersecan- tem. Consequenter diuide quadrantem e b septentrionalem in nonaginta partes æquales, & adijce numeros à puncto b uersus e procedendo. Qui- bus factis, supputa in eodem quadrante b e, à signo quidem e uersus b tuæ regionis latitudinem, hoc est, poli borealis eleuationem, & fini supputationis adijce notulam f, relinquiturq; arcus f b ipsius polaris altitudinis comple-

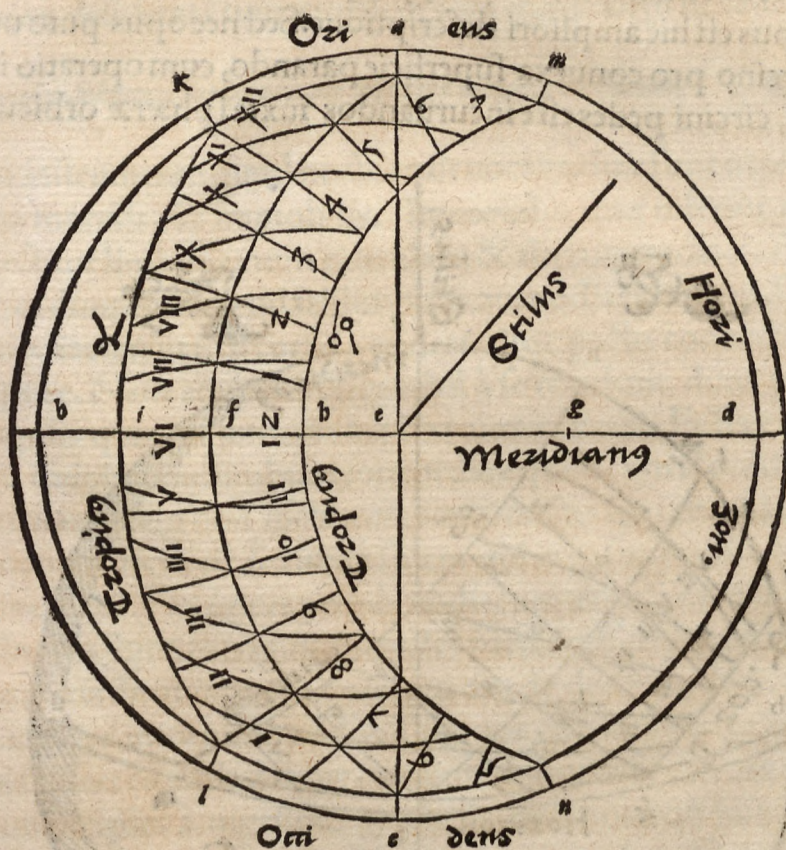
De horologiorum descri-

mentum, cui obsignabis æqualem arcum in d e reliquo quadrante, à puncto e uersus d: utpote e g: eritq; f g quadrans ipsius meridiani b e d, punctum uerò g polus æquatoris sub horizonte depressus. Centro igitur g (circino ad interuallum g f expanso) describe dimidium æquatorem a f c, per a & c puncta transeuntem. Sumpta deinde maxima solis declinatione, ea supputetur in quadrante b e, ultra & citra punctum f, signenturq; in terminis declinationis notulæ i & k. Et posito rursus altero circini pede in puncto g, reliquo uerò extenso ad punctum i, describe partem tropici capricorni k i l, & compresso circino, usq; ad h describere respondentem tropici cancri portionem super horizontem præassumptæ regionis derelictam. Consequenter diuide utrunque quadrantem a f & f c ipsius æquatoris a f c in sex partes æquales, quæ simul iunctæ duodecim æqualium horarum cōstituent interualla. Quibus absolutis, describe lineas horarias in hunc modum. Distende circinum ad magnitudinem quadrantis a f, uel f c: & posito altero pede in singulis diuisionibus quadrantis a f, extende reliquum in quamlibet quadrantis f c diuisionem, & inuariato circino describe lineales arcus, tropicos k i l & m h n nunquam, si placuerit, egredientes. Traducto rursus pede circini, eodem circino semper inuariato, in singula diuisionum puncta quadrantis f c, describe uersa uice per singulas diuisiones quadrantis a f reliquos horarum arcus, prioribus & ordine & numero atq; magnitudine respōdentes. In quocunq; enim æquatoris puncto alterum circini pedem posueris, reliquū in proximè succedentem sextā diuisionem cadere necesse est. Poteris autem, si libet, per superius memoratam flexilem & in acutiem utrobique tendentem regulam, ad dimidium æquatorem a f c incuruatam, easdem horarias absolute lineas, eadem regula ex puncto g per singulas æquatoris diuisiones extensa, lineatisq; à tropico in tropicum arcibus. Hos tādē arcus horarios altero duorum modorum circinatos, suis determinabis numeris, à puncto c per f uersus a suo ordine atq; pro earundem horarū ratione digestis. Neque obliuiscaris oportet, ante sextam matutinam uersus c atque sextam uespertinam post a, tot horarum interualla in cancri tropicum incidentia, fore connectenda, quot maximæ diei artificialis ad tui poli elevationē uidetur exoptare quantitas: id quod ex adiecta infra figura aduertere poteris. Quòd si placeat inæqualium horarum distinctiones ipsi horologio inscribere, age in hunc modum. Diuide arcum tropici k i l, atque m h n in sex partes æquales, & à qualibet unius diuisione in quamlibet alterius diuisionem, per respondentia æquatoris puncta, quæ totidem sunt numero, adminiculo flexilis & arcuatæ regulæ, singulas horarum inæqualium trahito distinctiones, iunctis proprijs cuiuslibet inæqualis horæ numeris, ab occidua horizontis parte l n, per meridianum i h ad ortiuam k m, pro dictarum horarum ratione distributis. Quas quidem inæquales horas, tum proprio colore, tum numerorum differentia, ab ipsis æqualibus distinguere poteris, hoc est, uulgaribus numerorū characteribus, si æquales horæ ciphris fuerint signatæ. Erigendus est tandem stilus subtilis

ex centro

ex centro e procedent, tantæ præcisè longitudinis, quantæ est semidiameter æquatoris a f c, uel horizontis a b c d, idq̃ tali industria, ut eius extremitas in centrum cadat horizontis. Et tunc tantum conus umbræ horam ostendit. Demum collocandum est ipsum instrumentum super inuentam lineã meridianam, idq̃ in hunc modum, ut semicirculus b e d in rectum meridionalis lineæ consistat. Poteris quoque præter tropicos signorum annotare distinctiones, supputatis scilicet eorundem signorum declinationibus ultra & citra punctum f, & per cuiuslibet declinationis terminũ produces circa centrum g parallelum. Possent & circa centrum e, per quamlibet diuisionem siue partem quadrantis e b altitudinum delineari paralleli. Itemq̃ si instrumenti patitur magnitudo, possunt & uerticales inscribi circuli, à qualibet horizontis a b c d particula, seu quauis alia distributione, in punctum e uertici oppositum conuenientes.

Sequitur figura huius descriptionis.



Descriptio horarij in superficie conuexa hemisphærici corporis.

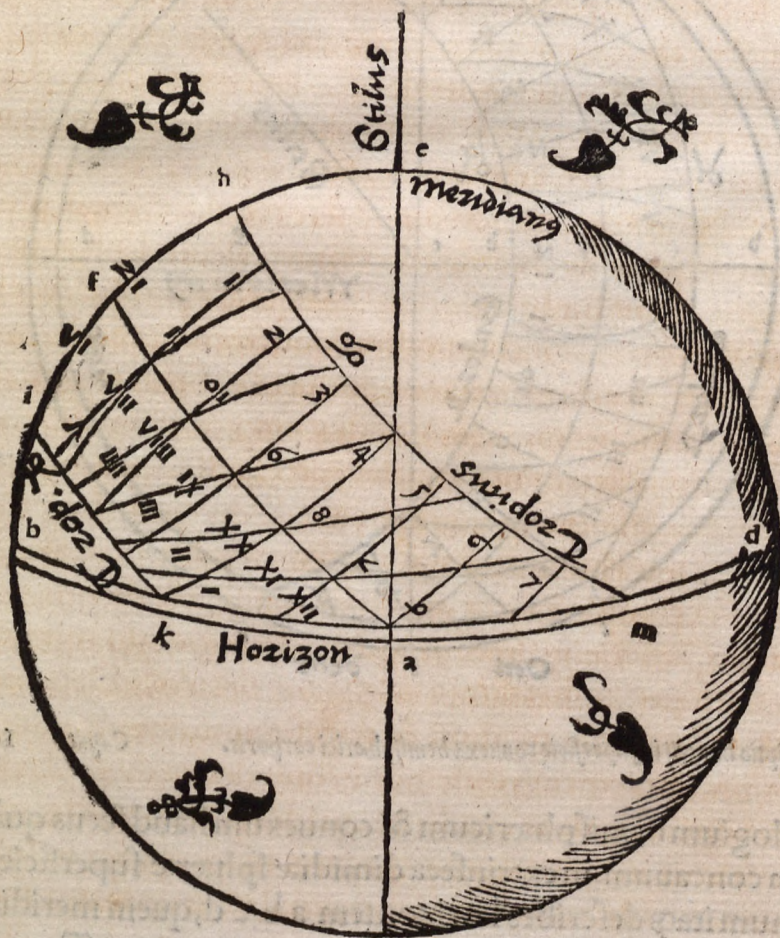
Caput LIIII.

HOrologium hemisphæricum & conuexum haud secus quàm horologium concauum, in extrinseca dimidiæ sphaeræ superficie deliniatur. Primum itaq̃ describes horizontem a b c d, quem meridiano b e d,

T 3 atq̃ uera

De horologiorum descri-

atque uerticali circulo a e c, in e uertice seu polo horizontis, ad rectos sese dirimentibus angulos, in quatuor separabis quadrantes. Consequenter diuides borealem meridiani quadrantem e b in nonaginta æquales partes, signabisque ab e uersus b tuæ regionis, ad quam istud parat horologiū, latitudinem, sitque e f. Huic præterea constitues æqualem arcum d g, qui polarem altitudinem eidem latitudini e f in tua regione respondentem ostendat: cuius complementum g e, æquum sit complemento f b, hoc est, sublimitati æquatoris in tua regione. Quibus ita paratis, describes postmodum ipsius æquatoris partem superiorem a f c, binosque tropicos k i l, & m h n, unà tamen cum parallelis circulorum sectionibus, signorum interualla ad iustam ipsorum declinationem obseruata, distinguentibus: idque circa punctum g siue polum arcticum super horizontem eleuatum. Deinde horas ipsas, tam æquales quam inæquales delineabis, idque officio circini uel flexilis & incuruatæ regulæ ad miniculo adiunctis utriusque ordinis horarum numeris, inuicem aut diuerso characterē aut alio & alio distinctis colore. Et in summa, quæcunque de cōcauo præcedenti capite sunt descripta, ea quoque proportionaliter in solido sunt obseruanda: nec opus est hic ampliori descriptione. Sed nec opus puto ut te moneam de idoneo circino pro conuexa superficie parando, cum operatio ipsa te satis sit monitura, circini pedes esse incuruandos iuxta sphaeræ orbicularitatem.



Cæterum

Cæterum stilus ab e uertice sursum perpendiculariter erigendus, indeterminata poterit esse longitudinis. Nam quantus quātus fuerit, breuis uel longus semper umbra in ipsam sphaeram extenditur, propter ipsius globi rotunditatem. Nos pro ampliori declaratione adiecimus figurā, cuius inspectione certior esse posses in tua operatione, etiam si non ignoremus globum integrum, saltem in hoc negotio, non posse pingi in superficie plana, cum horæ antemeridianæ tantum, aut pomeridianæ tantum in eo signari queant. Situabis uerò hoc hemisphæricum & conuexum horologium non aliter quàm excavatum, officio scilicet lineæ meridianæ uel adminiculo acus attractiua magnetis uirtute delibutæ, in e quidem uertice aut quouis alio decenti loco de more collocatæ. Et quanquā ex ipsa figura solas horarum distributiones, præcipuosque circulos abstrahere tantummodo liceat, sunt tamen reliqua pro tua ingenij dexteritate supplenda, ipsiusque instrumenti basis, hoc est, pars inferior, sub horizonte, quadrangula, tornatilisue, aut alio quouis modo figuranda. Horas autem ita cognosces. Lucente sole aduerte ubi umbra stili partem solis, hoc est, parallelum per datum solis locū transeuntem, interfecat: nam ibidem horariæ conuenientes lineæ, desideratā tum æqualem tum inæqualem horam denotabunt.

Compositio instrumenti nocturnalis, per quod horæ nocturnæ addiscuntur.

Caput LV.

PRO instrumento quod nocturnale uocant, duæ sunt necessariae rotulae, una mobilis alia immobilis. Immobilis, quæ inferior est, duos complectitur limbos, unum calendarij & alterum zodiaci. Aut si mauis describes in ea duntaxat calendarij limbum, aut zodiaci tantum. Porro calendarium & zodiacum ut sibi corresponsdeant hoc pacto connectes, idque pro nostro tempore. Nam annuatim non nihil à se recedunt, dum plus æquo temporis singulis quatuor annis in bis sexto intercaletur. Et hæc una est ratio, ut non illico quiuis hunc limbum concordare queat cum illo. Alia autem est solis eccentricitas. Nam non metimur dies & noctes iuxta zodiacum ipsum, qui mundo concentricus est, sed iuxta solem qui in eo super mundi centrum inæqualiter mouetur. Fac igitur primò zodiacum æqualium diuisionum, & distribue singula signa in triginta æquales partes, adscriptis more consueto graduum numeris de quinque in quinque, aut de decem in decem. Quo facto, describes extra uel intra hunc zodiacū aliquot circulos pro calendario necessarios, qui scilicet complectantur mensium nomina & dierum numerū. Itaque Ianuarium incipies à uigesimo gradu & decimotertio minuto capricorni, trahesque lineam per omnes limbi calendarij circulos. Decimus quintus eius dies definit in quintum gradum & trigessimum tertium minutum aquarij. Igitur spacium interceptum distribue in quindecim dies. Exit præterea Ianuarius in uigesimo primo gradu & quadragesimo quarto minuto aquarij, ubi & Februarius incipit: ideoque spacium interceptum in sedecim est diuidendum dies. Decima quarta februarij dies terminatur in quintum gra-

T 4 dum

De horologiorum descri-

dum & quinquagesimum secundum minutum piscium, desinit autem februa-
rius ipse in decimum nonum gradum & quadragesimum octauum minutum
piscium. Tu igitur ipse hic facile aduertere poteris utrunque spatium per circi-
num in quatuordecim dies diuidendum. Decima quinta dies Martij desinit
in quartum gradum & trigessimum sextum minutum arietis & finitur mensis
ipse in uigesimum gradum & decimum octauum minutum eiusdem signi. Pri-
mum igitur spatium diuide in quindecim, alterum in sexdecim dies. Et sic deinceps
tu ipse age, prout adiuncta tabella docet.

	D	G	M	
	1	20	13	Capricorni
Ianuarius	15	5	33	Aquarij
	31	21	44	Aquarij
Februarius	14	5	52	Piscium
	28	19	48	Piscium
Martius	15	4	36	Arietis
	31	20	18	Arietis
Aprilis	15	4	51	Tauri
	30	19	13	Tauri
Maius	1	5	38	Geminorum
	31	18	50	Geminorum
Iunius	15	3	3	Cancrj
	30	17	22	Cancrj
Iulius	15	1	40	Leonis
	31	16	58	Leonis
Augustus	15	1	24	Virginis
	31	16	58	Virginis
September	15	1	40	Librae
	30	16	30	Librae
October	15	1	30	Scorpij
	31	17	43	Scorpij
Nouember	15	2	58	Sagittarij
	30	18	13	Sagittarij
December	15	3	38	Capricorni

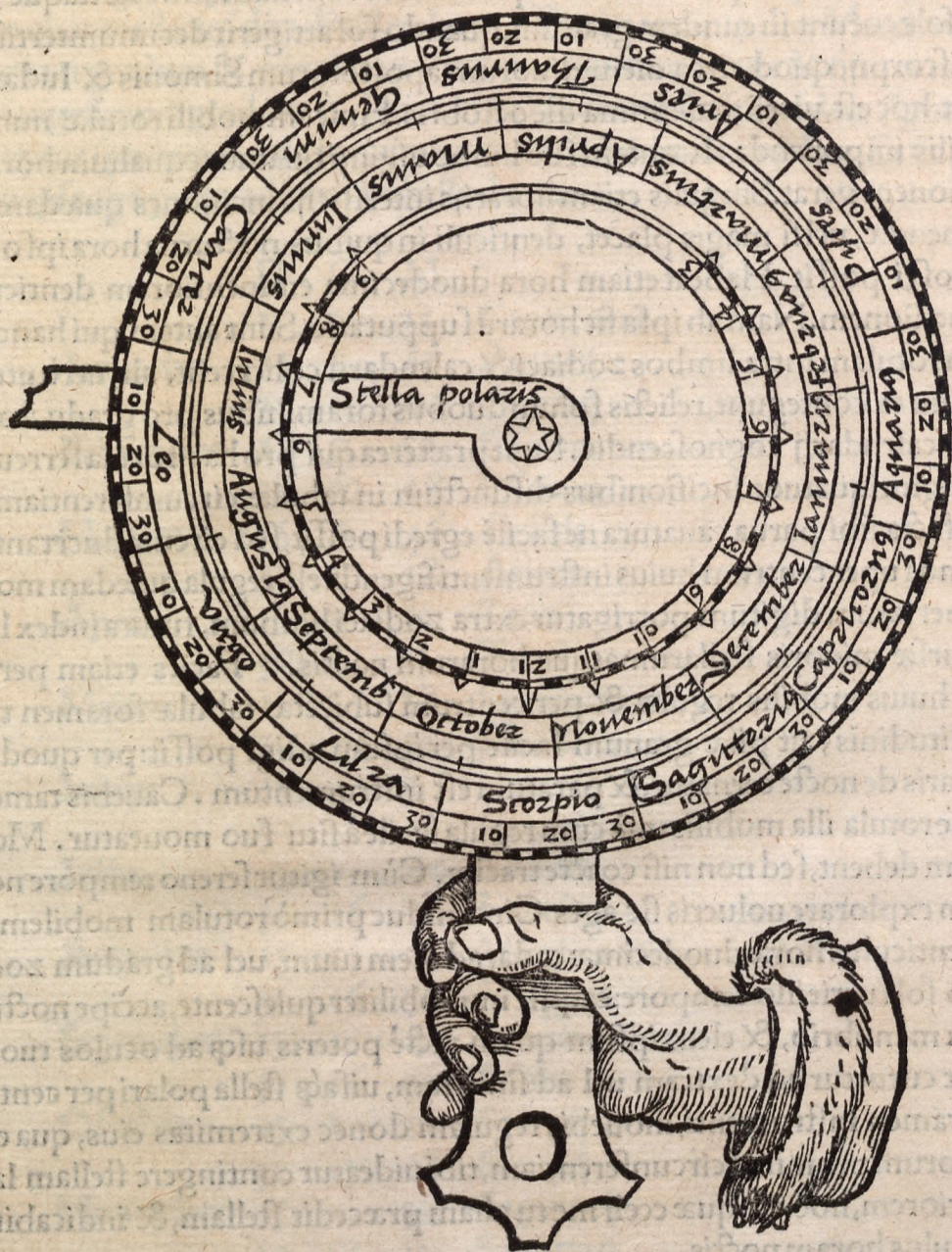
Calendario itaq; e regione zodiaci descripto, figes rotulam illam super ta-
bula aliqua manubrium habente, ordinabisq; eam taliter in tabula, ut 13. gra-
dus scorpij in linea perpendiculari infernè, & supra manubrium locum affe-
quatur. Nam in eo gradu stella quaedam ursæ minoris, qua in hoc instrumēto
utimur unā cum stella polari situm habet. Est autem ea stella, qua clariorem in
ursa minori inuenire non poteris, consortem aliam habens pene eiusdem clari-
tatis, exiguo interuallo ab ea separatā, quas uulgò minoris currus posteriores
uocant

uocant rotas. Astronomi uerò appellant eas laterales, nempe quod in figura
ursæ minoris circa pectus ab utroque latere locum habeant. Hæ itaque stellæ
cum sole coeunt in eundem gradum, quando sol attigerit decimum tertium gra-
dum scorpij, quod circa diem diuorum apostolorum Simonis & Iudæ con-
tingit, hoc est, uicesima septima die octobris. Huic immobili rotulæ nunc alia
mobilis imponenda est, quæ in suo limbo uiginti quatuor equalium horarum
diuisionem gerat. Singulis etiam horarijs intersticijs incisiones quædam sunt
adhibendæ, uel si magis placet, denticuli in quibus nocturna hora ipso tactu
cognosci possit. Habeat etiam hora duodecima eminentiorem denticulum
aut incisionem. Nam ab ipsa fit horarum supputatio. Sunt autem qui hanc mo-
bilem rotulam intra limbos zodiaci & calendarij cohercent, alij uerò utrunq;
limbum ea contegunt, relictis solum duobus foraminibus pro gradu zodiaci
& die calendarij cognoscendis. Sunt præterea qui pro hac rotula ferreum fi-
lum uiginti quatuor incisionibus distinctum in tabulæ circumferentiam tor-
quêt, facta sibi parua cauatura ne facile egredi possit, sed circumducunt eam.
Ultimo super centrum huius instrumenti figenda est regula quædam mobilis
quæ per latum digitum porrigatur extra zodiaci limbum, futura index latera-
lium ursæ minoris stellarum atque horarum noctis. Facies etiam per cen-
trum huius mobilis regulæ & per centrum subiectæ tabulæ foramen tantæ
amplitudinis, ut pisæ granum facile per ipsum adigi possit: per quod stel-
la polaris de nocte cernatur, & paratum est instrumentum. Cauebis tamen &
hoc, ne rotula illa mobilis unâ cum regula facile à situ suo moueatur. Moueri
quidem debent, sed non nisi coactè tractæ. Cùm igitur sereno tempore noctis
horam explorare uolueris sic ages. Circumduc primò rotulam mobilem do-
nec denticulus horæ duodecimæ cadat ad diem tuum, uel ad gradum zodiaci
in quo sol fuerit illo tempore: eaq; sic immobiliter quiescente, accipe nocturna
le cum manubrio, & eleua ipsum quàm rectè poteris usq; ad oculos tuos, ne
scilicet curuetur ad dextram uel ad sinistram, uisaq; stella polari per centrum
seu foramen instrumenti, mouebis regulam donec extremitas eius, qua extra
circularum prominet circumferentiam, tibi uideatur contingere stellam latera-
lem priorem, hoc est, quæ cœli motu aliam præcedit stellam, & indicabit tibi
denticulus horam noctis.

Sequitur figura huius descriptionis.

Observa

De horologiorum descri-

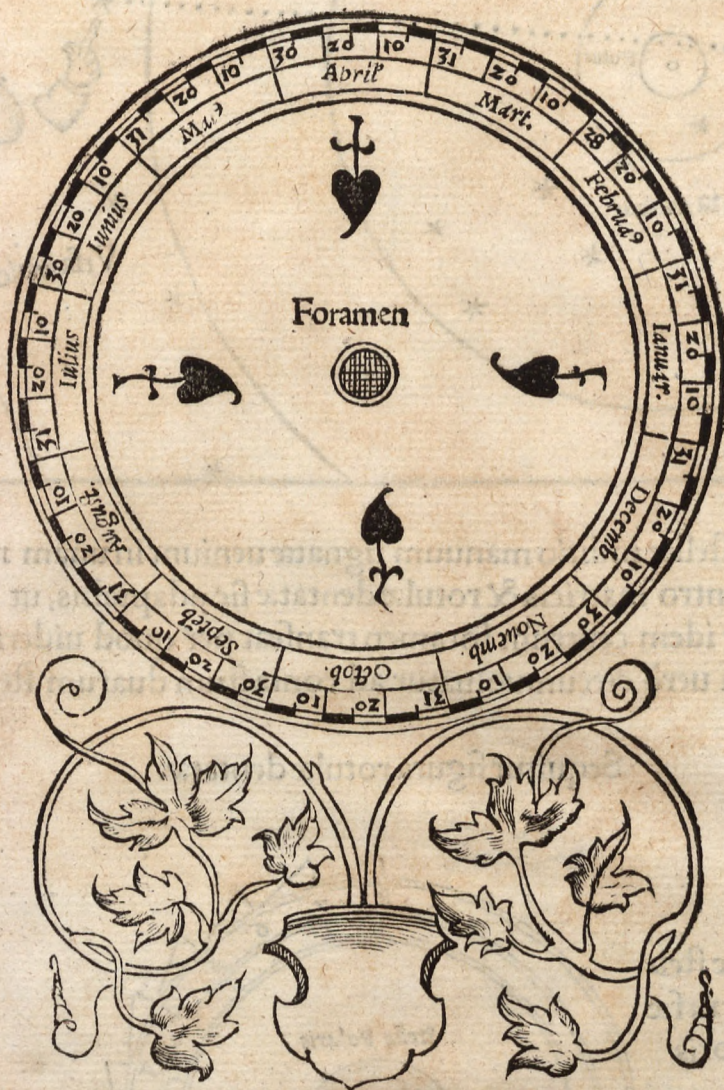


Observatio alia, qua nocturno tempore per stellam polarem et duas stellas urse maioris,
que ferè in unam veniunt lineam, deprehenditur noctis hora.

Caput LVI.

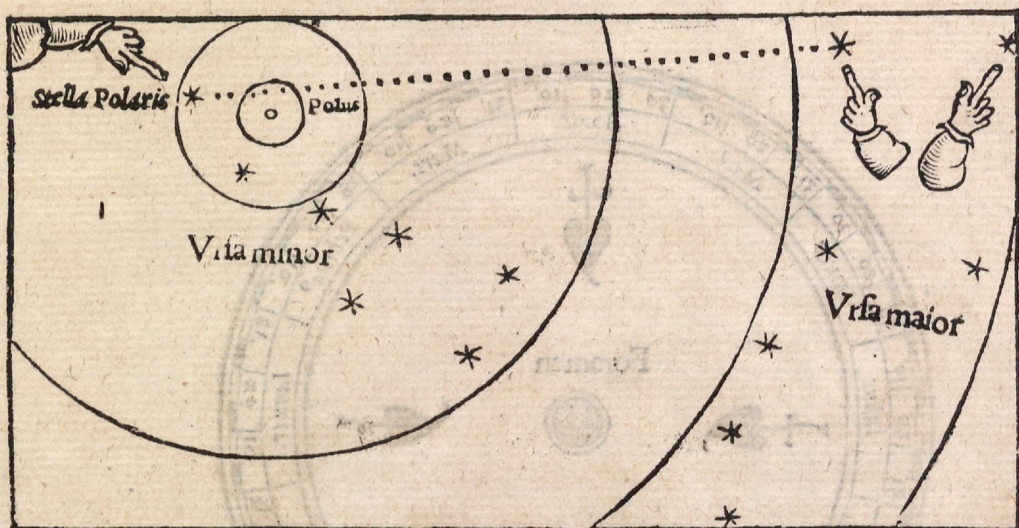
FAc primò limbum 12. mensium, quos tali ordine inscribes, ut octobris medietas correspondenter manubrij medietatem obtineat. Distribues autem menses per 12. signa secundum tabellam quam paulo superius signavi. Cuius rei talem accipe figuram.

Matrice



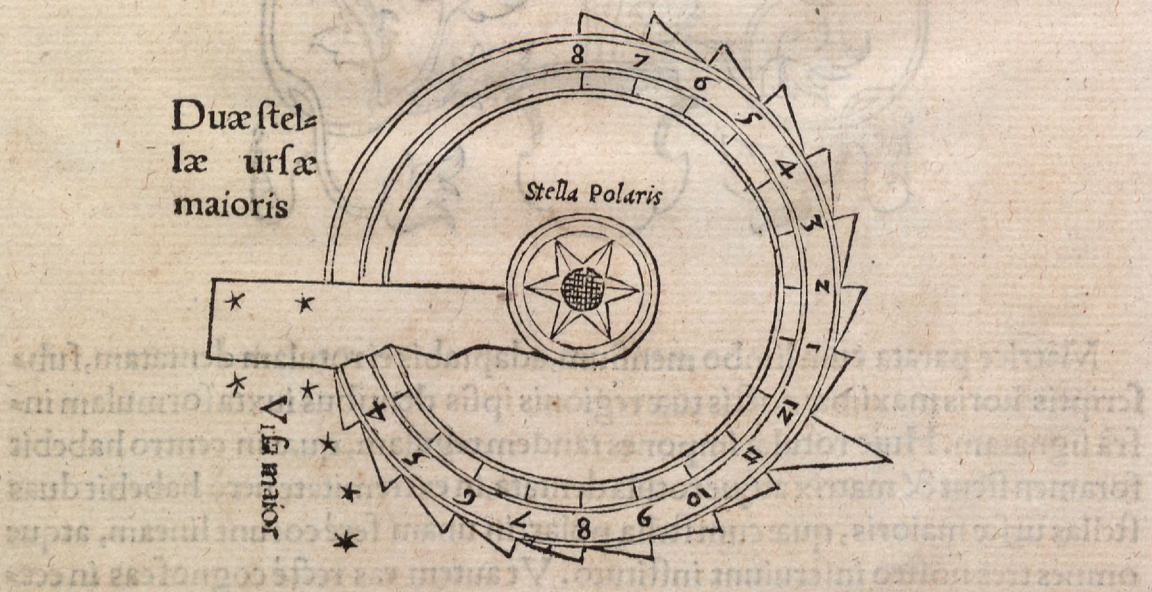
Matrice parata cum limbo mensium, adaptabis ei rotulam dentatam, subscriptis horis maximæ noctis tuæ regionis ipsis dentibus iuxta formulam infra signatam. Huic rotulæ impones tandem regulam, quæ in centro habebit foramen sicut & matrix atque rotula dentatâ, in extremitate uerò habebit duas stellas ursæ maioris, quæ cum stella polari in unâ ferè coeunt lineam, atque omnes tres nostro inseruiunt instituto. Vt autem eas rectè cognoscas in cœlo, en digito ostendam eas tibi.

Sequitur figura huius descriptionis.



Tres igitur stellæ inditio manuum signatæ ueniunt in unam regulam mobilem, quam centro matricis & rotulæ dentatæ sic adaptabis, ut moueri possit & tamen per idem centrum foramen transeat per quod uideri possit stella polaris, regula uerò circumuoluatur ad contactum duarum stellarum ursæ maioris.

Sequitur figura rotulæ dentatæ.

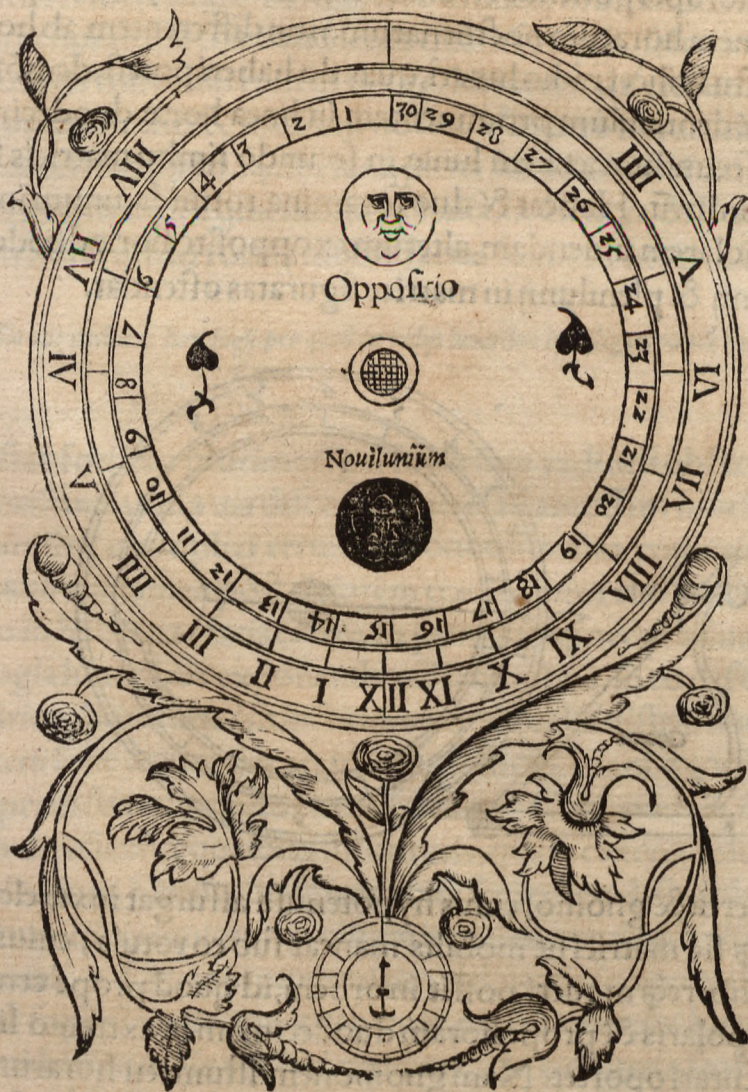


Cùm itaque uolueris per hoc instrumentum nocturno atq; sereno tempore horam noctis prope uerum reperire, ages in hunc modum. Fige denticulum longiorem horæ duodecimæ ad diem tui mensis, & paratum est instrumentum, illa die accommodum usui tuo. Et cùm uolueris noctu scire horam, eleua instrumentum ante oculos tuos per manubrium perpendiculariter demissum, & inspecta stella polari per foramen, circumducito simul regulam quousq;

quousque linea eius recta uideatur contingere duas stellas ursæ maioris, & sub ipsa linea habes horam noctis, quam numeratione denticulorum, à prominentiori dente initio facto, etiam sine lumine digitis ipsis deprehendere poteris. Ob id enim ferraturæ horarum numeris sunt adiectæ, ne noctu semper opus habeas lumine.

Quomodo instrumento nocturnali à tergo inscribendum sit horologium solare atq; lunare.

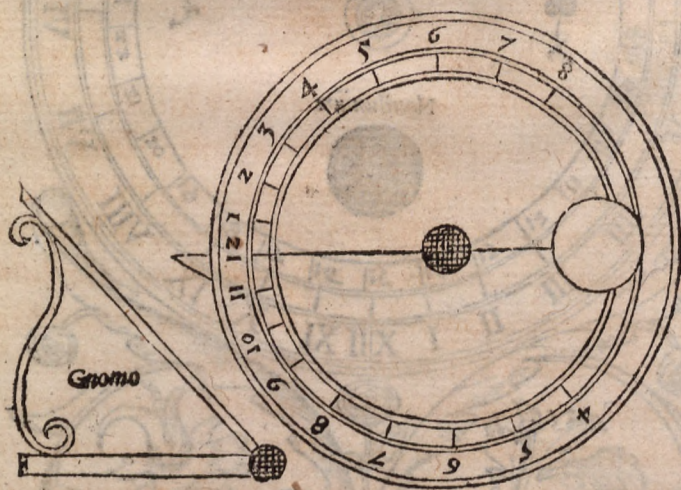
Altera parte nocturni horologi à quibusdam solet delineari horologium solare & lunare in hunc modum. Matrìci primo inscribunt limbum cum distinctione horarum solarium secundum regionis polarem elevationem. Huic limbo mox subiiciunt alium limbum, diuisum in 30. partes, secundum cursum lunæ, qui singulis ferè 30. diebus secundum medium motum iungitur soli, quod scilicet fit in 29. diebus, 12. horis & 44. minutis. Signum nouilunij ponatur sub horam solis 12. ubi signatur dies lunaris 15. & in linea opposita signum fiat plenilunij, ubi incipit prima luna. Hoc autem propte



rea fit, quòd in oppositione luminarium quando sol tenet circulum meridianum in mediâ nocte, luna occupat eundem circulum in meridie hemisphærii. Figuras lunæ crescentis & decrescientis non uisum fuit hic signare, quando numerus secundi limbi hoc ostendit indicio prominentis denticuli superpositæ rotulæ mobilis. Nam ubi ille attigerit septimam lunam secundi limbi, signum est lunam esse cum sole in prima quarta aut prope. Sin uicesimam secundâ aut 23. lunam commonstrauerit in eodem limbo, argumentum est lunam in respice-
re solem in altera quarta. Neceffe est etiâ ut huic matrici in manubrio inclu-
das acum magnetinum, qui omnibus modis respondeat signaturæ horæ duo-
decimæ primi limbi. Aliâs enim linea meridiana pro hora nocturna aut diur-
na inuestiganda haberi non posset, id quod ex sequentibus clarius intelliges.

In hac figura primo limbo inscripti sunt numeri horarum diurnarum, quæ admodum inscribi solent horologijs horizontalibus ad eleuationem poli 49. graduum factis. Secundus uerò limbus numerum habet ætatis lunæ, à nouilu-
nio scilicet præcedenti usq; ad nouilunium sequens.

Matrici huic superponenda est alia rotula mobilis, quæ in superficie sua cõ-
tineat diuisionem horarum nocturnarum, non differentem ab horologio ho-
rizontali, noctu scilicet radio lunari, quando haberi potest, demonstrantem ho-
ras. Habeat & denticulum prominentem in linea horæ duodecimæ, qui sin-
gulis diebus secundum ætatem lunæ, in secundo limbo matricis signatâ, mo-
ueatur à loco in locû. Habeat & duo foramina rotunda, unum in centro pro-
pter stellam polarem uidendam, alterum ex opposito horæ duodecimæ, quod
notas nouilunij & plenilunij in matricie figuratas ostendat.



Fiat præterea & gnomon, cuius hypotenusâ affurgat iuxta eleuationem po-
li, affigaturq; sic matrici ut mobilis maneat sub eo rotula, cuius iam fecimus
mentionem, libereq; moueri possit in orbem, id quod prope centrum seu fo-
ramen stellæ polaris & prope horam duodecimam in extremo limbo per cer-
ta uertibula curari oportet. Nam gnomonem istum seu horarum indicem sic
adaptari neceffe est matrici, ut leuari queat & rursus deponi. Leuatur quan-
do ceu axis

do ceu axis horas ostendit, deponitur quando instrumentum conditur in thecam aut ab usu sequestratur.

Vsus huius nocturnalis instrumenti.

Hic in primis necessarium est, ut ætatem lunæ ex ephemeride aut ex Almanach, aut ex calendario discas, potissimum autem diem coniunctionis luminarium aduertas, atq; hinc dies succedentes numeres usque ad diem tuum. Quo inuento, reuolue rotulam mobilem donec prominens denticulus eius cadat in diem ætatis lunæ, leuatoq; gnomone & exposito instrumento secundum directionem acus magnetini qui manubrio est infixus, radijs lunaribus, ostendet umbral lunæ horam noctis in rotula mobili. Si autem inter diu horam discere uolueris, erecto gnomone aduerter horam in extremo circulo matricis. Porro foramen in circulis rotulæ mobilis factum, ostendit figuram lunæ plenam aut nouam. Noua luna noctu nullam horam ostendere potest, quum è propinquo comitetur aut præcedat solem, aut illi iungatur: plena uerò luna, habens scilicet ætatē 14. dierū & dimidiū in omnibus horologiorū fabricis ostendit horam noctis haud secus quàm sol ipse, saltem in illis locis ubi horologiorum circuli diuisi sunt in bis 12. horarum discrimina, tenente hora duodecima medium diei & medium noctis. Vbi uerò horarum diei & noctis cōtinua est successio usq; ad 24. ibi luna plena aut etiam crescens aut decrescens nihil efficiet in nostro instrumento, ut in Italia, in Græcia & Bohemia, nisi distributionem horarum in rotula mobilifacias secundū morem illius regionis.

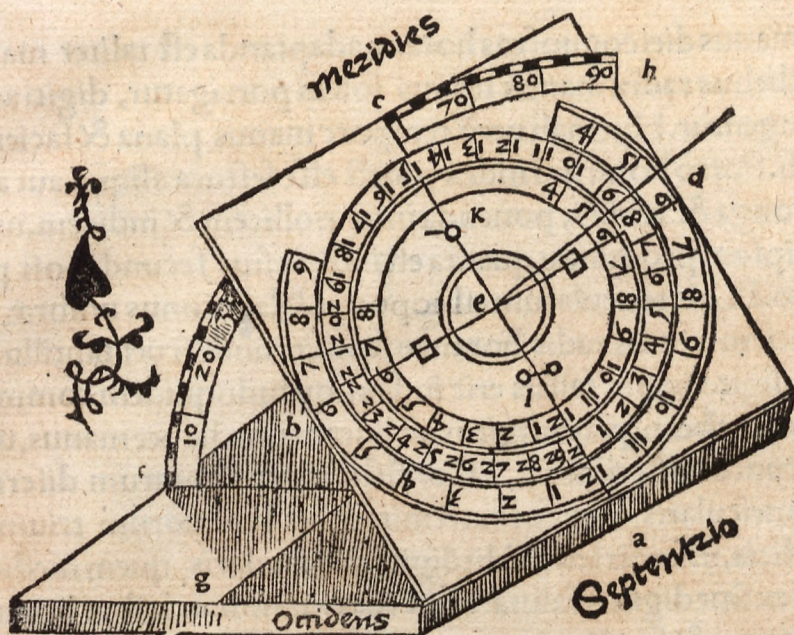
Constructio alia nocturni horologij, per quod ex radijs lunaribus inuestigari potest hora noctis.

Caput LVI.

Delectat forsitan plurimos, per lunarium radiorū obseruationem horas nocturnas alia uia discere. Id uerò ad amissim inuestigare, quam sine multiplici rerum astronomicarum cognitione censeatur difficile, conabimur tamen post priorem traditionem rudioribus leui admodum artificio in hac parte satis facere. In primis itaq; necessarium est, huiusce modi horologia lunaribus exponenda radiationibus, in eo describere plano, in quo uulgarium horarum distinctiones per æqualia distribuuntur interualla. Hoc autem solæ æquatoris accidere superficie, etiam quocūq; dato sphaeræ situ, ex supradictis relinquitur manifestum. Commodius itaq; solaribus horologijs in directum æquatoris substitutis, quam cæteris, ipsum lunare coaptabis horologium. Fabricabis igitur iuxta superiora dicta solare & uniuersale horologium, binis inuicemq; colligatis planis, æquinoctiali quidem a b c d, & horizontali a f g compræhensum, delineatis in utraq; eiusdem æquatoris a b c d superficie circum e centrum, uigintiquatuor horarum interuallis proprio quidem inclusis orbiculo eisdem a b c d literis seorsim obsignato, unā cum meridiani quadrante f g, atque cæteris ad decorem uel usum instrumenti pertinentibus. Quibus absolutis, restricto paululum circino descri-

De horologiorum descri-

bes circa idem centrum e orbem concentricum, præfatū horarium circulum proximè contingentē, in quo mensis lunaris reuolutionē, quæ est dierū uiginti nouem & tredecim circiter horarum, proprijs spatiolis inuicē æqualibus, ab a septentrionali puncto per occiduum b uersus meridionale c & ortium d extrinsecus ordinabis. Reliquū tandem circulum utpote k l, à toto æquatore seu plano a b c d, subtiliter separabis, idq; ea industria, ut intra præfatū lunaris reuolutionis orbem, immoto centro, circumduci liberè possit, in quo quidem uolubili circulo k l describes rursum ex utraque parte 24. horarum interualla, lunæ deputanda proprijs signata numeris, eodem quippe ordine distributis, quem in solaribus obseruāt horologijs. Et cum uolueris noctu radiante luna horā æqualem reperire, disce primū ex Ephemeride aut Calendario, seu quouis alio calculo, diem proximè transacti nouilunij, à quo supputa dies integros usque ad diem oblatum interceptos. Deinde circumuolue mobilem rotulam horariam k l (facto quidem in ea foramine ad signum k) donec linea e k ex aduerso horæ duodecimæ constituta, in directum ultimi diei à supradictō nouilunio supputati, consistat. Postea leua æquatoris planū a b c d in quadratē f h ad complementū datæ polaris altitudinis, & immitte axem per e centrū, ad rectos angulos utrinq; prominentem. Colloca demū, irradiatē luna, partem c ad austrum, a uerò uersus boream, officio quidem compassi uel inuentæ lineæ meridianæ, quemadmodum res ipsa postulat: & interim considera umbram ipsius axis in eadem mobili rota k l incidentem: nam ea tibi quæsitam indicabit horam, in exteriori quidem ipsius horarij superficie, quandiu luna ab æquatore uersus boreā declinauerit: in ipsa uerò interiori superficie, dum australem obtinuerit ab eodem æquatore declinationem. Porro cum luna est plena & in opposito solis poteris simpliciter ex solaribus horologijs, noctis inuestigare horam. Nam ut tunc sol circulum horæ decimæ, undecimæ, duodecimæ, primæ &c. suo motu in hemisphærio nobis opposito, attingit, itaq; quoq; luna eodem temporis momento circulos illos in hemisphærio nostro attingit, & haud secus quàm sol ipse umbra à stilo in superficiem horizontalem & erectam projicit. Sed post uigintiocto horas à puncto oppositionis, addenda est hora una horæ quam demonstrat radius lunæ in horologio solari, ut habeatur uera noctis hora: ut si umbra lune ceciderit ad lineam horæ undecimæ, intelliges iam esse circiter duodecimam noctis, & sic de reliquis illius noctis horis. Sin lunæ ætas à puncto oppositionis fuerit duorum dierum & octo horarū, addendæ sunt umbræ lunæ 2. horæ & inuenies ueram noctis horam. Sic consequenter agendum est. Ante uerò oppositionē, demendæ sunt horæ ab umbra lunæ, secundum proportionem distantiae lunæ à puncto oppositionis. Quòd si noctu propter nubes luna nullam miserit in horologium solare umbram, locus tamen eius in cælo uideri possit, pone lucernā aut candelam ardentem inter horarium tuum & locum lunæ, idq; quàm præcisè potueris, & aduerte umbram in horologio, & age ut iam docuimus. Sed iam subiicienda est figura prioris descriptionis.



Horarium manuale & naturale, quo rustici & uulgares quidam homines prope uerum addiscunt ex
solaribus radijs dici horam. Caput LVIII.

Iacobus Kobelus, pie memoriae, Mathematicarum disciplinarum semper quoad uixit studiosus cultor, amicus noster singularis, in Germanica lingua superiore anno euulgauit horologij naturalis descriptionem, aut potius indicauit manu & digitis hominis inscriptum horologium, quo homo uti possit citra omne aliud extrinsecum adminiculum, nisi quod loco indicis, sumat festucam quamq; obuiam, quae longitudinē habeat indicis digiti. Cola legit autem descriptionem suam ex sequentibus metris.

Si distinguere uis horas, mundi quoq; plagas.
Accipe festucam laeua, fac indicis instar.
Ad solem dorsum ponas, laeuamq; leuabis.
Musculus obumbrat rigam uitae, tamen aequae
Signum festucae tunc horas nunciat apte
Pollex sustentat in iunctura indicis, ac haec
Quinti iuncturam concernat quae magis ima.
Horas sic capias: index quintam tibi praestat.
Oct. No. De. semper sic Vnde. dat auricularis.
Climata qui parua seruat mox quatuor in se.
Proxima iunctura restans horam duodenam.
Post medium lucis aduerso climate signa
Si mundi partes uis, sol ibi sit meditare.

Tenor horum carminum hic est.

Vt indicio manus diei cognoscas horam, adaptanda est taliter manus sinistra, ut æstiuis diebus radix manus uersus solem porrigatur, digiti autem extenti, à sole elongentur. Hyemali uerò tempore manus plana & facies tua obuertenda est soli. Porro horarum index potest esse festuca aliqua aut alia quæcunque res oblonga & tenuis, ponenda inter pollicem & indicem, ut tantum extra palmam ipsam promineat quanta est indicis siue secundi post pollicem digiti longitudo. Et hic te oculatum esse oportet. Nam conus umbræ, quæ à festuca in superficiem manus cadit, horam ostendit: unde si uel tantillum festuca ipsa longior digito fuerit, falsus erit index, quandoquidem commensurationem illam non habeat, quam digitus ad lineamenta habet manus, unde horarum cognoscuntur discrimina. Consistunt uerò horarum discrimina in articulis digiti auricularis, atque in extremitatibus reliquorum trium digitorum, nempe indicis, infamis seu medi digiti atque anularis, quem medicum quoque uocant. Index siue digitus salutaris, in sua extremitate habet horam quintam antemeridianam & septimam pomeridianam. Medius uerò, quem infamem uocant, quod podici purgando inseruiat, præ cæteris digitis, habet in sua extremitate utranque horam sextam. Anularis uerò complectitur in sua extremitate septimam antemeridianam & quintam pomeridianam. Auricularis tandem in sua summitate habet octauam antemeridianam & quartam pomeridianam. Et mox sequens articulus habet nonam antemeridianam & tertiam pomeridianam: tertius uerò articulus habet decimam antemeridianam & secundam pomeridianam. Porro in radice huius digiti, hoc est, in infimo articulo, locum habet undecima antemeridiana & prima pomeridiana. Solius igitur huius digiti omnes articuli certis accommodabuntur horis.

Duodecimam uerò horam, quæ & meridiana est, ostendit linea, quæ per transuersam manum ducitur, paulo infra memoratorum quatuor digitorum radices. Et hæc de lineis horarijs dicta sufficiant. Nunc de usu huius horologii manualis.

Cum itaque explorare uolueris (saltem prope uerum) diei horam, primò pone iuxta dictum modum, festucam in manu tua: & quanto id iustius feceris, tanto certius inuestigare poteris horam: iuste autem ages, si festuca horarum index, habuerit debitam longitudinem, atque in manu sinistra sic fixa fuerit ut neutrorum declinet, sursum aut deorsum, læuorsum, aut dextrorsum. Quo facto, extends manum tuam sinistram atque obuertes tergum corporis tui ad solem, si tempus fuerit æstiuum, donec umbra ex obiectu musculi qui pollicis subiaceat, lineam uitæ contingat. Hæc linea est, quæ inter pollicem & indicem per manum descendit, atque pollicis terminat & circumscribit musculum. Manu itaque ad hunc adaptata situm, summitas umbræ à festuca decidentis ostendit in articulis & digitorum summitatibus diei horam. Pro exemplo accipe pro-

pe proprium experimentum quod te multa docebit, quæ me tædent hic anno-
tare. Quando uerò hyemali tempore hoc manuali horologio uti uolueris, ne-
cesse est ut faciem tuam ad solem uertas, & quodammodo festucā ipsam pro
modulo corporis tui uersi ad solem dirigas, & tunc ut prius ostendet tibi um-
bræ extremitas diei horam.

Quomodo altitudo poli aquilonaris & item æquatoris sit inuestiganda.

Caput

LIX.

Libuit hic ultimo operi nostro subijcere canonem & tabulas, quorū di-
rectione quilibet in sua regione uel habitatione exactam poterit inueni-
re poli eleuationem, itemq; & æquatoris supra horizonta eminentiam,
tam & si utriusque eadem sit inuentio, licet non eadem altitudo, nisi ubi polus
quadragintaquinque gradibus supra horizontem attollitur. Subtracta namq;
æquinoctialis altitudine à nonaginta gradibus, relinquitur poli eleuatio: &
rursum si poli altitudinem tollas à nonaginta gradibus, residuā habebis æqui-
noctialis eleuationem. Earum enim superficies planæ, rectum in centro mun-
di causant angulum: & hinc fit ut quantum superficies poli supra horizontem
eleuetur, tantum superficies æquinoctialis à zenith ad horizontem declinet: ut
si polus eleuetur decem gradibus, descendet æquator tot gradibus uersus hori-
zontem, eminebitq; octoginta duntaxat gradibus. Verum hæc in sphaera ma-
teriali locum habent. Igitur poli eleuatio certius inueniri nequit quàm ex solis
motu: idq; hoc ordine. Verus solis locus quotidie haberi poterit, ut iam di-
cam, & ex eo discitur solis declinatio, quæ subtracta uel addita eleuationi so-
lis supra horizontem, ostendit æquinoctialis altitudinem. Cognita
autem æquinoctialis eleuatione, facile per eam deuenitur in
cognitionem polaris eleuationis.

Sequuntur tabulæ huius descriptionis.

Tabula

De horologiorum descri-

Tabula medij motus solis.

Ianuarius		Februarius		Martius		Aprilis		Maius		Iunius									
Dies	GM		GM		GM		GM		GM		GM								
1	20 3	Capricornus	21	34	Aquarius	20	37	Pisces	21	4	Aries	20	1	Taurus	19	35	Geminus	20	32
2	21 4		22	35		21	36		21	3		20	59		20	32		21	29
3	22 6		23	36		22	36		23	1		21	56		21	29		22	26
4	23 7		24	36		23	35		23	59		22	54		22	26		23	23
5	24 8		25	37		24	35		24	58		23	51		23	23		24	20
6	25 9	Aquarius	26	37	Pisces	25	34	Aries	25	56	Taurus	24	48	Geminus	24	20	Cancer	25	17
7	26 11		27	38		26	33		26	54		25	46		25	17		26	14
8	27 12		28	38		27	32		27	52		26	43		26	14		27	11
9	28 13		29	38		28	31		28	50		27	41		27	11		28	8
10	29 14		0	39		29	30		29	48		28	38		28	8		29	5
11	0 16	Pisces	1	39	Aries	0	29	Taurus	0	47	Geminus	29	35	Cancer	29	5	Leo	0	2
12	1 17		2	39		1	23		1	45		0	32		0	2		1	59
13	2 18		3	39		2	27		2	43		1	30		1	59		2	56
14	3 19		4	39		3	26		3	41		2	27		2	56		3	53
15	4 20		5	40		4	25		4	38		3	24		3	50		4	47
16	5 21	Aquarius	6	40	Pisces	5	24	Aries	5	36	Taurus	4	21	Geminus	4	47	Cancer	5	44
17	6 22		7	40		6	23		6	34		5	16		5	44		6	41
18	7 23		8	40		7	22		7	32		6	10		6	41		7	38
19	8 24		9	40		8	21		8	30		7	13		7	38		8	35
20	9 25		10	40		9	20		9	28		8	10		8	35		9	32
21	10 26	Pisces	11	40	Aries	10	18	Taurus	10	25	Geminus	9	7	Cancer	9	32	Leo	10	29
22	11 27		12	40		11	17		11	23		10	4		10	29		11	26
23	12 28		13	40		12	16		12	21		11	1		11	26		12	23
24	13 29		14	39		13	15		13	18		11	58		12	23		13	21
25	14 30		15	39		14	13		14	16		12	55		13	21		14	18
26	15 31	Aquarius	16	39	Pisces	15	12	Aries	15	14	Taurus	13	53	Geminus	14	18	Cancer	15	15
27	16 31		17	38		16	10		16	11		14	50		15	15		16	12
28	17 32		18	38		17	9		17	8		15	47		16	12		17	9
29	18 33		19	38		18	8		18	6		16	44		17	9		18	38
30	19 33					19	7		19	4		17	41					18	38
31	20 34					20	6					18	38						

Tabula

Tabula medij motus solis.

Julius	Augustus	September	October	November	December
Dies GM	GM	GM	GM	GM	GM
1 18 6	17 43	17 44	17 20	18 30	19 5
2 19 3	18 40	18 43	18 19	19 31	20 7
3 20 0	19 38	19 42	19 19	20 32	21 8
4 20 57	20 36	20 40	20 19	21 33	22 10
5 21 54	21 33	21 39	21 19	22 34	23 11
6 22 51	22 31	22 38	22 19	23 35	24 12
7 23 48	23 29	23 37	23 19	24 36	25 14
8 24 45	24 26	24 36	24 19	25 37	26 15
9 25 42	25 24	25 34	25 19	26 38	27 17
10 26 40	26 22	26 33	26 19	27 39	28 18
11 27 37	27 20	27 32	27 19	28 40	29 20
12 28 34	28 18	28 31	28 20	29 41	0 21
13 29 31	29 16	29 30	29 20	0 42	1 23
14 0 28	0 14	0 29	0 20	1 44	2 24
15 1 26	1 12	1 28	1 20	2 45	3 27
16 2 23	2 10	2 28	2 21	3 46	4 28
17 3 21	3 8	3 27	3 21	4 48	5 29
18 4 18	4 6	4 26	4 21	5 49	6 30
19 5 15	5 4	5 25	5 22	6 50	7 32
20 6 12	6 3	6 25	6 22	7 51	8 33
21 7 9	7 1	7 24	7 23	8 52	9 35
22 8 6	7 59	8 24	8 23	9 54	10 36
23 9 4	8 58	9 23	9 24	10 55	11 38
24 10 2	9 56	10 23	10 25	11 56	12 39
25 11 0	10 55	11 22	11 25	12 57	13 40
26 11 57	11 53	12 22	12 26	13 59	14 42
27 12 55	12 51	13 21	13 27	15 0	15 43
28 13 52	13 50	14 21	14 27	16 1	16 45
29 14 50	14 48	15 20	15 28	17 2	17 46
30 15 47	15 47	16 20	16 29	18 4	18 47
31 16 45	16 46		17 29		19 49

X

Itaq

Itaq; tria erunt tibi necessaria quæ scias, cum poli inquiris altitudinē, nempe quem locum sol occupet in zodiaco, quantum declinet ab æquinoctiali, & quantum in meridie attollatur supra horizontem. Locum solis in zodiaco sic facili mē inuenies. Quæ rediem tui mensis in extremitate sinistra tabulę, ubi uides numerum descendere & augeri ab uno usq; ad triginta unum, nam hanc numeri summam nullus mensis in diebus excedit, & mox sub mensis tui titulo apparebit gradus & minutum unū cum signo zodiaci ad dextram scripto, in quo sol tunc est iuxta medium motum. Voco autem hic eum motū medium motum, quod ob biffextum, singulis quatuor annis intercalandum, oporteat adhuc ei aliquid superaddere uel subtrahere, ut habeas uerū motū. Id autem fit hoc modo. Intra cū anno Christi currēte tabellā æquationis hic adiunctam, & quicquid ē regione in gradibus & minutis inueneris, adde medio motui prius inuento, & prodibit uerus motus seu locus solis. In anno tamen communi, hoc est, qui non est biffextus, facta huiusmodi additione, post februarium semper demendus est gradus unus usque ad finem decēbris. Quod si quis cupiat tabellam æquationis in longiores extendere annos, is singulis quartis annis superaddat duo minuta: ut annus Christi currens millesimus quingentesimus quadragessimus habet pro æquatione gradum nullum, minuta triginta unum, igitur quartus abhinc annus, nempe millesimus quingentesimus quadragessimus quartus habebit pro æquatione, gradum nullum, minuta trigintatria. Sic annus sequens uidelicet millesimus quingentesimus quadragessimus primus, habet gradum unum, minuta decem & septē, at annus quarto numero ab eo distans, qui est annus Christi millesimus quingentesimus quadragessimus quintus, ultra unū gradum habet minuta decem & nouem, & sic deinceps. Post undecim tamen annos pro quatuor annis æquatio tantum per unum minutum est augmentanda. Sed nunc exemplum est subiungendum, quo pacto uerus solis locus sit quærendus. Anno Christi 1531. corrente, uigesima quinta die aprilis, in qua & diui Marci memoria celebratur, ad meridiē eiusdem diei uolo uerum solis inuestigare locum: ideo in tabulā mediū motus solis sub titulo mensis aprilis descēdo usque ad uicesimum quintū diem quem ad sinistram in extrema linea inuenio, & in communi mensis & diei angulo inuenio medium solis locum esse gradus quatuordecim & minuta sedecim, idq; in signo tauri. Notabo igitur hunc motum. Deinde intro cū eodem Christi anno in tabulam æquationis, & inuenio gradum nullum atq; minuta quadraginta unum, quæ addo medio motui & colligo gradus quatuordecim atq; minuta 57. Et quoniam est annus communis & mensis aprilis sequitur februarium, auferendus est gradus unus & tunc relinquitur uerus solis locus, uidelicet tredecim gradus & quinquaginta septem minuta in tauro. Quod si anno Christi millesimo quingentesimo tricesimo secundo eadem die habere uolueris uerum solis locum, addes medio motui duntaxat uiginti septem minuta pro æquatione & nullum subtrahes gradum eo quod sit annus biffextus.

Tabula æquationis solis.

Anni Christi	Æquatio G M	Anni Christi	Æquatio G M
1530	0 58	1556	0 38 b
1531	0 41	1557	1 24
1532	0 27 b	1558	1 9
1533	1 13	1559	0 54
1534	0 58	1560	0 40 b
1535	0 43	1561	1 26
1536	0 29 b	1562	1 11
1537	1 15	1563	0 56
1538	1 0	1564	0 42 b
1539	0 45	1565	1 28
1540	0 31 b	1566	1 13
1541	1 17	1567	0 58
1542	1 2	1568	0 44 b
1543	0 47	1569	1 30
1544	0 33 b	1570	1 15
1545	1 19	1571	1 0
1546	1 4	1572	0 45 b
1547	0 49	1573	1 31
1548	0 35 b	1574	1 16
1549	1 21	1575	1 1
1550	1 6	1576	0 47 b
1551	0 51	1577	1 33
1552	0 37 b	1578	1 18
1553	1 23	1579	1 2
1554	1 8	1580	0 49 b
1555	0 53		

Alterum quo opus habes pro poli inuestiganda altitudine, est *Declinatio* solis, ut scilicet scias quot gradibus & minutis quotidie sol ab æquinoctiali circulo declinet: quod quidem hac industria inuenies. Quære primò solis uerum locum iuxta iam annotatum modum: deinde hunc locum quære infra in tabella declinationis solis, signa quidem supra aut infra, gradus autem in sinistra aut dextra extremitate quaerendo, & in communi signi atq; gradus cōcursu inuenies solis declinationem. Et nota, si signum supra in frontispicio tabulae inuenieris, numerabis gradus in extremitate sinistra, sin signum tuum infra annotatum fuerit, numerabis gradus sursum in dextra linea. Quòd si ultra integros gradus etiam minuta habueris, uidebis num sint media tertia, quarta aut quinta pars unius gradus siue sexaginta minutorum, & iuxta talem proportionem accipies quoque minuta differentiae minoris declinationis ad maiorem. Vt si ultra integros gradus habueris quindecim minuta, & declinatio unius gradus usque ad sequentem gradum aucta fuerit uiginti minutis, addes iam quinque minuta declinationi solis iuxta integrum repertae gradum. Nam qualis proportio est quindecim ad sexaginta, talis est quinque ad uiginti. Exemplum canonis: anno Christi M. C C C C C. X X X I. currēte, uigesima quinta die aprilis in meridie, uerus solis locus est tredecim gradus quinquaginta

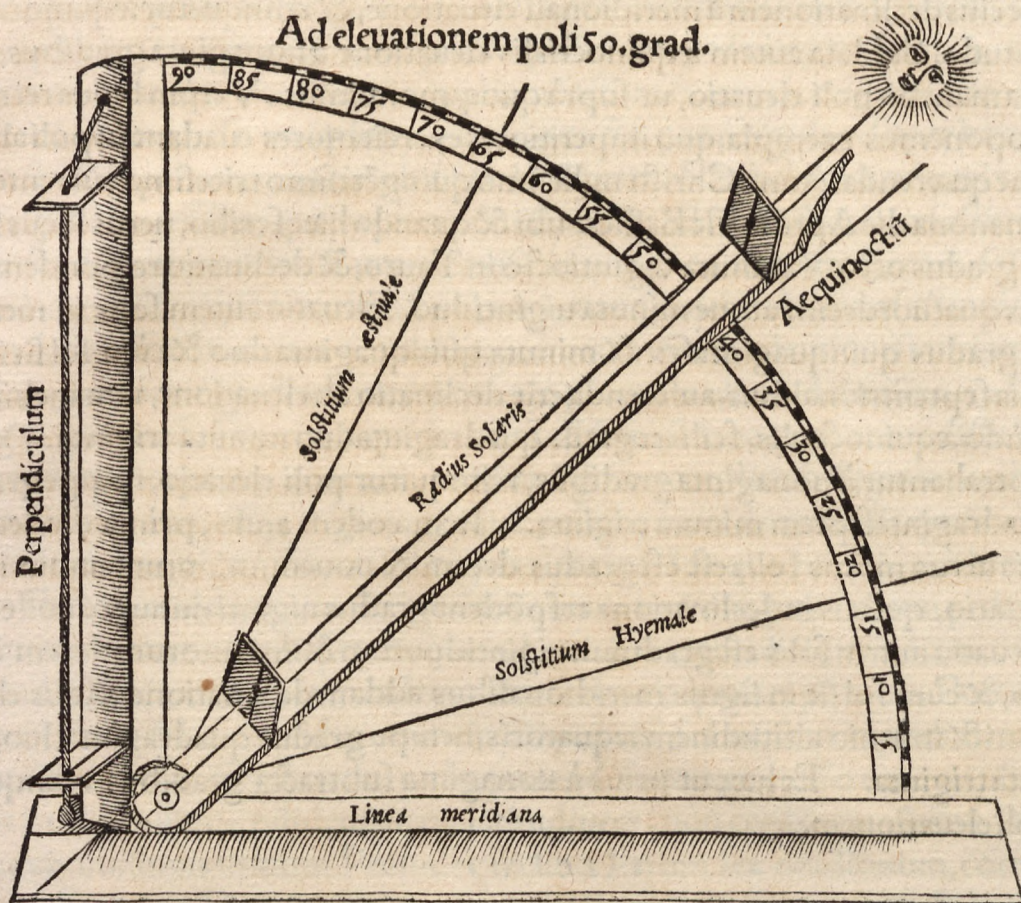
X 2 taleptem

De horologiorum descri-

ta septem minuta in tauro. Primò itaq; inuenio signum tauri in capite tabulae, gradum uerò tredecimum in linea sinistra, & quoniam quinquaginta septem faciunt ferè unum gradum, accipio delineationem solis è regione decimi quarti gradus, & inuenio eam esse graduum sedecim atq; minutorum quinque, nec opus habeo alia operatione. Item eodem anno die uicesimo secundo Iulij, uerus motus solis est gradus septem & minuta quadraginta septem in leone, inuenio autem in tabula declinationis signum leonis in calce, ideo numero septem gradus in extremitate dextra & inuenio declinationem solis in comuni angulo esse gradus decem & octo atq; minuta triginta quatuor. Verùm cum ultra integros gradus solis adhuc extent quadraginta septem minuta faciam de eis & de differentia octauis gradus leonis proportionem. Minuta autem illa sunt quatuor quintæ de sexaginta & differentia est quindecim minuta. Auferam igitur 4. quintas ipsorum quindecim, hoc est duodecim minuta à declinatione prima inuēta, quæ est gradus decem & octo, minuta 47, & remanebit uera declinatio, nempe gradus decem & octo & minuta triginta quinque.

Tabula declinationis solis.

Grad. signor.	Libra Scor. Sagit.						Grad. signor.
	Aries		Taur.		Gem.		
	G	M	G	M	G	M	
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	51	20	25	29
2	0	48	12	12	20	37	28
3	1	12	12	33	21	49	27
4	1	36	12	53	21	0	26
5	2	0	13	13	21	11	25
6	2	23	13	33	21	22	24
7	2	47	13	53	21	32	22
8	3	11	14	13	21	42	22
9	3	35	14	32	22	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	28	22	17	18
13	5	9	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	55	16	23	22	39	15
16	6	19	16	40	22	46	14
17	6	42	16	57	22	52	13
18	7	5	17	14	22	57	12
19	7	28	17	31	23	3	11
20	7	50	17	47	23	7	10
21	8	13	18	3	23	12	9
22	8	35	18	19	23	15	8
23	8	58	18	34	23	19	7
24	9	20	18	49	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	14	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	28	3
28	10	47	19	46	23	29	2
29	11	9	19	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
Virgo Leo. Canc.							
Pisces Aqua. Capr.							



Porro tertium quod pro cognoscenda poli elevatione necessarium est, est acceptio altitudinis solis in meridie, id quod fit ministerio astrolabij aut alterius quadrantis in nonaginta gradus diuisi. Si tamen cupias certissime operari, fabricabis quadrantem cuius semidiameter trium ad minus existat cubitorum, diuidaturque circumferentia more consueto in 90. æquales partes secundum formam hic adiectam, gradus uero consequenter distribuuntur in minuta, id quod facile fieri potest ob eorum magnitudinem. Cæterum præter regulam pinnulis instructam oportet in semidiametro fieri duo alia pinnacidia perforata atque ex diametro constituta, sitque foramen pinnacidij inferioris maius pinnacidio superiori, à quo in reliquum filum emittatur una cum plumbeo uel quouis alio perpendiculari, & paratum erit instrumentum. Cum igitur poli elevationem in tua regione quolibet die addiscere uolueris: primo quære solis uerum in zodiaco locum, & per eum discere eiusdem solis ab æquinoctiali declinationem. Aduertes autem diligenter, num sol sit in signis australibus aut septentrionalibus. Nam si sit in australibus, minor erit solis in meridie elevatio quam æquatoris. Sin in borealibus fuerit, excedet solis altitudo æquatoris elevationem. Igitur accipe cum quadrante solis elevationem in meridie, & si sol fuerit in signis meridionalibus, adijce eius declinationem eidem elevationi

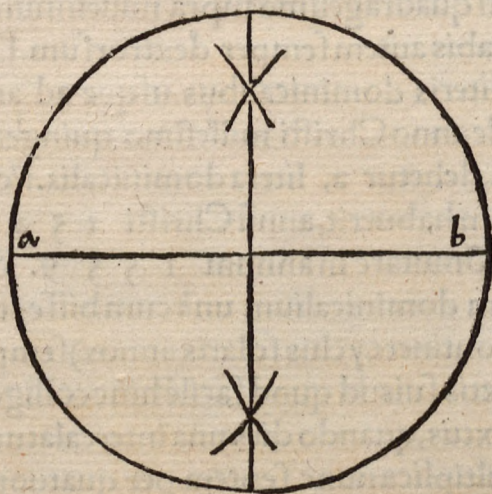
& prodibit æquinoctialis altitudo. Sin sol fuerit in signis aquilonariis, minue eius declinationem à meridionali eleuatione, & relinquetur æquinoctialis altitudo. Sublata autem æquinoctialis eleuatione à nonaginta gradibus, residua manebit poli eleuatio, ut suprà quoq̃ monuimus. Verùm huius rei nunc proponemus exempla, quo imperitiores exercitatiores euadant in poli altitudine quærenda. Anno Christi millesimo quingentesimo tricesimo currente, decimanona die Aprilis, hic Basileæ ubi & quando hæc scribo, uerus locus solis est gradus octo & minuta uigintiocto in Tauro, & declinatio respondens gradus quatuordecim atque minuta uigintiduo. Eleuatio autem solis in meridie est gradus quinquaginta sex & minuta quinquaginta duo & cum sol sit in signis septentrionalibus, auferenda erit declinatio ab eleuatione, remanebitq̃ altitudo æquinoctialis, scilicet grad. quadragintaduo minuta triginta. Quæ si subtrahantur à nonaginta gradibus, relinquitur poli eleuatio, nempe gradus quadragintaseptem minuta triginta. Item eodem anno, prima die decembris uerus motus solis est gradus decem & nouem, minutum unum in sagittario, quibus in declinatione respōdent gradus uiginti minuta duodecim. Eleuatio autem solis est graduum uigintiduum & minutorum decem & octo, & cum sol sit in signis meridionalibus addam declinationem solis eleuationi & inuenio altitudinem æquatoris, nempe gradus quadragintaduo, minuta triginta. Et hæc ut prius à nonaginta subtracta gradibus relinquunt poli eleuationem.

Diuisiones linearum & circularum quomodo faciendæ.

Caput II.

Non ignoro quàm difficulter n̄ qui circino non sunt assueti cum eo operari possint, & rursum quàm fallax sit instrumentum nisi eo acutissimè utaris, præsertim in diuisionibus. Curabis igitur in primis ut uterq̃ circini pes, cum quo operari instituis, habeat iustas acies atque expers sit non tam retusionis quàm latæ aciei. Sic enim facile fieri potest, ut qualibet circunductione crasso puncto à uero aberret loco. Quin & incastratura seu centrum eiusdem, ubi scilicet pedes ueluti in uertebro coeunt, sit stabilis & firma sed non nimis dura, ut scilicet molliter & æqualiter expandi & cōtrahi ualeat, & usu ipso non facile latus reddatur. Itaq̃ quando descriptum aliquem circulum diuidere uolueris, primus labor est ut ipsum absolutissimè quadres, id quod hoc pacto conficies. Fac primò lineam aliquam rectam quæ circuli futura sit diameter: aut fac primò circulum, non refert, & postea per centrum eius duc rectam lineam & est diuisus in duos semicirculos. Exempli autem gratia notabis intersectiones diametri & circuli cum literis a b. Consequenter ducenda erit alia linea seu diameter per centrum circuli quæ lineam a b ad angulos secet rectos, idq̃ facere licebit duplici uia. Vna est, quòd circini pedem unum colloques in punctum a, & alium extendas quantum uolueris ultra centrum, modò ad minus tertia parte semidiametri extēdatur, & uertas ipsum ad utrunq̃

utrunque semicirculum, arcum quendam exiguum & occultum describēdo utrinque propelo cum ubi transitura est hęc transversalis linea. Quo facto, manente circino in illa expansione, positoq; uno eius pede in punctum *b*, uerte alium ad utrunque occultum arcum iam factum & inter se a ipsum alio occulto arcu, & impresso utriq; intersectioni puncto, pone regulam super hęc duo puncta & super centrum circuli & trahe lineam, & habebis circulum in quatuor quadrantes seu æquales partes diuisum. Quod si hęc duo intersectionum puncta & centrum circuli non præcisē in unam conueniant lineam, scias te non bene egisse. Sufficit etiam si solum in uno semicirculo intersectionis notam feceris. Ea enim cum centro diametrum causant: sed tutius est utrinq; imprimere notam. Quadrato itaque circulo procedes ultra ad diuisionem singularum quartarū. Et primo quidem quamlibet astronomico more distribues in tres æquales partes, quarum quælibet signum constituit. Signum uerò ulterius diuidendum est in triginta gradus: primò in tres decimas, & quælibet decima in duas quintas & cetera. Alius præterea modus quadrandi circulum, est iste: Facto circulo atq; manente circino in sua extensione, pone unum pedem in circumferentiam circuli quocunque uolueris loco, aut ubi finem diametri esse uolueris, & alium replica in eadem circumferentia quoties potueris. Poteris autem sexies. Nam semidiameter circuli præcisē sex uicibus replicatur in suo circulo. Sed cautissimè circini pedes ponendi sunt in circumferentiam ipsam: à qua si uel per unius pili deuiaueris latitudinem, non continget ultima diuisio primæ diuisionis initium. Proinde quælibet harum sex diuisionum, completitur duo signa. Distribuidæ igitur sunt singulæ in duas partes, & habebis circulum distinctum in duodecim æquales partes. Quo facto, trahe duas diametros, & residuas diuisiones fac iuxta modum iam annotatū. Quod si semicirculum habueris in duas quartas diuidendum, replicabis ipsum circinum tribus uicibus in circuli circumferētia & spacium alterius replicationis diuides in duo æqualia, & medius punctus cum centro dabunt semidiametrum.



Quòd si solum quadrantem hoc pacto describere uolueris, fac primò arcum qui quadranti sufficere possit. Deinde posito utroque circini pede in quadrantis circumferentiam, fac duas notas. Et interuallum harum notarum diuisum in duas æquales partes, duo dabit signa, quibus adhuc unam adijcies partem pro tertio signo & habebis quadrantem.

Expl. unatio succincta figuræ maioris quæ libro huic est adiecta.

Placuit ultimo huic operi nostro adijcere muralis horologij effigiem quandam magnam & uenustam, cuius formam & apparatus tu imiteris, quum integrum horarium describere tibi mens fuerit. Descripsimus in ea quadruplices horas cum numeris suis, æquales & inæquales, Bohe-
micas & Italicas: quarum lineæ cum in uniuersum ex impressura nigrae uenerint, confusionemq; quandam intuentium oculis ingerat, tu manu tua easdem ab inuicem secernes, quodq; uidelicet genus proprio notando colore. Cæterum numeri quantitatis dierum atque noctium, ortus & occasus solis, referendi sunt ad parallelos signorum zodiaci, atque ad gradus signorū, iuxta quos scribuntur. Ordinauimus & circa centrum stili circulum, qui complectitur literas dominicales ab anno Christi M. D. X X X I. currente usq; ad annū M. D. L V I I I. Cuius canon hic est. Anno Christi M. D. X X X I. litera dominicalis est a, ut numerus annorum Christi in capite huius circuli ostendit. Est autem a in illo circulo prima litera, iuxta crucis signum suum habens locum. A quo si dextrorsum pergas, occurrūt g f, quæ literæ debentur dominicis diebus anni mox sequentis, uidelicet M. D. X X X I I. Nam is annus erit bissextus, & g durabit tantum usq; ad finem Februarij, & deinde f usq; ad finē anni. Quòd si anno Christi M. D. X L. scire uolueris literam dominicalem, incipe numerare ab a prima litera, quæ debetur anno trigessimoprmo, ut diximus, & perge donec uenias ad annū quadragesimum, cui libet anno literam assignando, & inuenies literas d c competere anno Christi quadragesimo supra millesimum quingentesimum, eritq; bissextus. Numerabis autem semper dextrorsum. Durabit proinde circulus ille cum signatis literis dominicalibus usque ad annum Christi currentem 1 5 5 8. Deinde anno Christi millesimo quingentesimo quinquagesimonono mox sequenti, debetur a, litera dominicalis. Poterit igitur, qui tunc uiuerit, & tabulam istam habuerit, annū Christi 1 5 3 1. supra circulum cum ciphris notatum, cōmutare in annum 1 5 5 9. & habebit iterum integrā reuolutionē dierum dominicalium unā cum bissextis. Nam post uiginti octo annos (tot enim continet cyclus solaris annos) semper reuertuntur literæ dominicales cū bissextis suis: id quod facile hinc colligere poteris. Singulis quatuor annis fit bissextus, quando dies una intercalatur: septem autem sunt hebdomadae dies: multiplica nunc septem per quatuor & inuenies uiginti octo. Verum si aliquādo iusta & uera Calendarij Romani fieret castigatio, quæ alio modo

modo fieri non posset, nisi per intermissionem aliquot biffextorum, derogatum tunc esset huic canonī nostro. Voco autem Calendarium Romanum, quod Iulius Cæsar primus, hunc intercalendi primus cōstituit canonē: quem deinde procures ecclesiæ, astronomicarum rerum non satis periti, inconsulto approbauerunt, & posteris obseruandum tradiderūt. Error autem in hoc cōsistit, ut simplex lector etiam sciat, in quo cardine hoc uoluatur ostium, quod annus solis non præcisè constat ultra trecentos & sexagintaquinque dies, sex integris horis, sicut Cæsar sonat canon, ut sex illæ horæ per quatuor collectæ annos, uigintiquatuor efficiant horas, hoc est, integram constituent diem, singulis quatuor intercalandum annis: sed defunt singulis annis, sex illis horis, minuta aliquot, ut quarto quolibet anno, post intercalatum diem, sol præcisè non sit in eo cœli loco & pūcto, in quo fuit quarto ab hinc retroacto anno. Exemplo facilius quod uolo intelliges. Sit sol hodie decimatertia die Iunij in meridie, in primo pūcto cācri, hoc est, in solstitio æstiuāli: reuolutis quatuor annis, intercalatione q̄ facta, in decimatertia die Iunij & in pūcto meridiæ, sol non erit præcisè in primo pūcto cancri, ut prius, sed erit fortè in quadragessimomūto cancri, non ob aliam causam, quàm quod nimium de tempore sit intercalatum, & annum illum longiorem fecerimus, quàm sit annus cœlestis atque interim sol aliquot minutis in signum cancri ingressus sit. Secundum Ptolemæum uerus annus constat ex trecentis & sexagintaquinque diebus, atque quinque horis & quinquagintaquinque minutis, hoc est, quinque minutis minor est quàm prædicti dies & sex horæ. Posteriores uerò inuenerunt, etiam hunc annum non per omnia quadrare cum anno cœlesti: sed si hunc sequeremur autorem, & cuperemus æquinoctium firmare in Calendario, oporteret in trecentis annis unum intercalarem omittere diem. Alphonsus uerò, diligentissimus cœlestium motuum indagator, inuenit annum constare trecentis & sexagintaquinque diebus, atque quinque horis & quadraginta quatuor minutis, & sedecim secundis. Vnde non quouis quarto anno, ut Iulius, potest intercalare diem unum, sed in centum & triginta quatuor annis unum omittit intercalarem diem. Patet igitur, secundum huius autoris calculum & adinventionem, annum solarem, habere quidem memoratos dies, (de quibus non est controuersia) sed non habet sex integras horas, ut Iulij docet Canon, quin aliquot minutis temporis, ante sextam completam horam attigit sol locum cœlestem, quem nos adhuc uenturū expectamus. Sed de his satis diximus, cum multorum uirorum sublimia ingenia sese, æditis etiam libris, in hac re defatigarint: inter quos præcipui sunt Ioannes Stofflerus, Paulus Mittelburgensis, Pighius, & nonnulli alij.

Cæterum & ut hoc hic obiter commemorem, fuerunt hætenus nonnulli, qui me propter hanc tabulam, quam seorsum excudendam curauī, & à libro seiunxi, adierunt, sollicitè interrogantes, num si parieti adhiberetur, & stilus illi iustè infingeretur, diei certam horam atque signum cœleste pro modulo

dulo suo demonstraret, & fortasse sunt etiam alibi qui id idem scire cupiunt, quibus omnibus hoc respōdemus, quod in ultimo huius libri canone scripsimus, nempe nos tabulam illam solum ob id ædidisse, ut studiosi quique formam quandam haberent, quā in pingendis horologijs imitarentur, tam & si eandem tabulam ad parallelum Basiliensem iustificauerimus. Non tamen suademus, ut quisquā ea ad solem utatur, cū nedum in sculptura, uerū & in impressura facile huiusmodi astronomicis instrumentis error accidere possit. Habes suprà capite octauo, quomodo horas æquales inscribas. Habes deinde capite tricesimonono, quomodo horas inæquales, Bohemicas & Italicas inscribas. Præterea caput tricesimū octauū docet te, quomodo quātitatem dierum ac noctiū, itemq̃ tēpus ortus & occasus solis inscribas. Capite uerō tricesimo quarto, & tricesimo quinto habes, quomodo parallelos duodecim signorum inscribas. Non est igitur, ut quisquam conqueratur de me aut de tabulæ obscuritate, cū nihil in ea sit positum, cuius descriptio non multi-
phariam in libro sit exarata.

F I N I S.

BASILEAE IN OFFICINA HENRICHI PETRI, ANNO

CHRISTI M. D. LI. MENSE MARTIO.



E R R A T A.

Pag. 10. lin. 20. 42. secunda. Pag. 18. in centro quadrantis instrumenti æquatorij è regione crucis pone a. Pag. 19. lin. 20. appensum. & lin. 24. At extra æquatorempauciora milliaria &c. Pag. 19. lin. ult. abscindere in circulo 13. minutorum. Pag. 37. in figura, Radius umbræ rectæ. Pag. 82. linea ult. capite quinto. Pag. 83. lin. 14. lege capite 21. ibidem linea 21. capite 24. Ibidem linea 33. lege 46. Pag. 145. ponatur sequens figura.

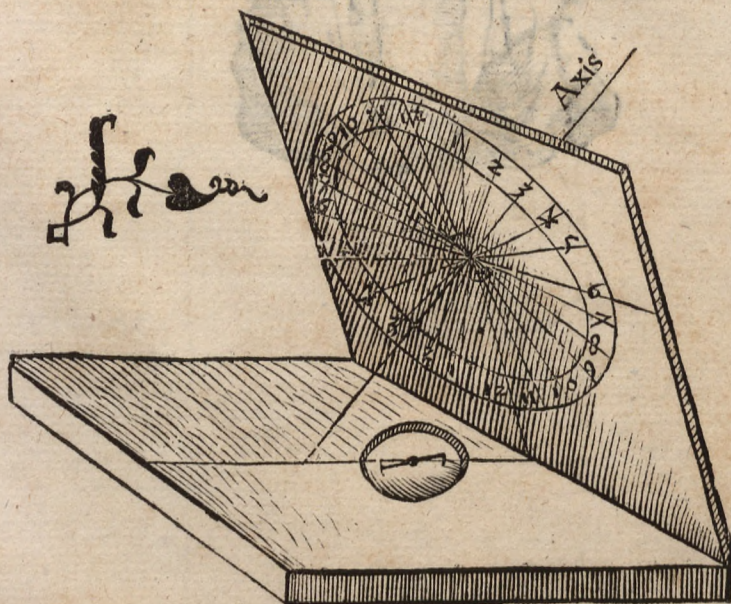


Fig. 10. lin. 10. 4. secunda. Fig. 18. in centro quadratus instrumenti
 repartitur regione circuli. Fig. 19. in centro quadratus instrumenti
 extra repartitur punctis. Fig. 20. in centro quadratus instrumenti
 coloris repartitur. Fig. 21. in centro quadratus instrumenti
 nec ut capite puncto. Fig. 22. in centro quadratus instrumenti
 ibidem linea 33. legatur. Fig. 23. in centro quadratus instrumenti



Biblioteka Śląska

224651

III

Storodruki